



Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Departament Monitoringu Środowiska

Regionalny Wydział Monitoringu
Środowiska w Białymstoku

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM

raport wojewódzki za rok 2019



zatwierdził:

Główny Inspektor
Ochrony Środowiska

Paweł Ciećko

Białystok 2020



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku
Departamentu Monitoringu Środowiska
ul. Ciołkowskiego 2/3
15-264 Białystok

ROCZNA OCENA JAKOŚCI POWIETRZA W WOJEWÓDZTWIE PODLASKIM

RAPORT WOJEWÓDZKI ZA ROK 2019

**Raport opracowany w Regionalnym Wydziale Monitoringu
Środowiska w Białymstoku Departamentu Monitoringu
Środowiska Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez
zespół w składzie:**
Katarzyna Cybulska – wojewódzki koordynator oceny
Krystyna Barańska
Paweł Kowalski
Weronika Ciurzak

Białystok, kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	7
1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza.....	7
1.2. Cele oceny jakości powietrza.....	8
2. Kryteria i metody oceny	10
2.1. Kryteria oceny jakości powietrza	10
2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów	14
2.3. Metody oceny jakości powietrza	16
3. Obszar podlegający ocenie	17
3.1. Podział województwa na strefy	17
3.2. Charakterystyka województwa podlaskiego	18
4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie	22
4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza	22
4.2. System modelowania matematycznego	27
4.3. Inne metody oceny jakości powietrza.....	29
5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie.....	33
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa.....	38
7. Wyniki oceny jakości powietrza	44
7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi	44
7.1.1. Dwutlenek siarki SO ₂	44
7.1.2. Dwutlenek azotu NO ₂	49
7.1.3. Tlenek węgla CO	54
7.1.4. Benzen C ₆ H ₆	56
7.1.5. Ozon O ₃	58
7.1.6. Pył PM ₁₀	65
7.1.7. Pył PM _{2,5}	71
7.1.8. Ołów Pb w pyle PM ₁₀	76
7.1.9. Arsen As w pyle PM ₁₀	78
7.1.10. Kadm Cd w pyle PM ₁₀	80
7.1.11. Nikiel Ni w pyle PM ₁₀	81
7.1.12. Benzo(a)piren w pyle PM ₁₀	83
7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia	86
7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin	87
7.2.1. Dwutlenek siarki SO ₂	87
7.2.2. Tlenki azotu NO _x	90
7.2.3. Ozon O ₃	92
7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin.....	98
8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia.....	98

9. Udokumentowanie wyników oceny	100
10. Podsumowanie oceny	102
11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu	104

Załącznik 1. Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie podlaskim

1. Wstęp

Niniejszy dokument stanowi rezultat rocznej oceny jakości powietrza wykonanej na podstawie badań przeprowadzonych w roku 2019 i analiz wykonanych na poziomie wojewódzkim i krajowym, dotyczących stanu zanieczyszczenia powietrza na obszarze województwa podlaskiego oraz stopnia dotrzymania obowiązujących kryteriów jakości powietrza. Zasadniczym elementem analiz było sklasyfikowanie stref województwa podlaskiego pod kątem spełniania wymagań w zakresie jakości powietrza oraz wskazanie i opisanie przypadków występowania przekroczeń określonych prawem poziomów.

Ocena roczna została wykonana zgodnie z obowiązującymi zasadami, bazującymi na przepisach prawnych wskazanych w dalszej części dokumentu. Przedstawiono w nim również cele wykonania oceny, jej kryteria oraz zastosowane metody. Scharakteryzowano funkcjonujący na obszarze województwa podlaskiego oraz wykorzystany w przedstawionej analizie system oceny jakości powietrza oraz jego poszczególne elementy. Przytoczono podstawowe informacje dotyczące wielkości emisji do powietrza wybranych substancji zanieczyszczających, a także dane dotyczące warunków meteorologicznych panujących w roku 2019, mających wpływ na występujące poziomy stężenia zanieczyszczeń.

1.1. Podstawy prawne oceny jakości powietrza

Zgodnie z art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.) Główny Inspektor Ochrony Środowiska (w tym Regionalne Wydziały Monitoringu Środowiska GIOŚ na poziomie województw) dokonuje oceny poziomów substancji w powietrzu w danej strefie za rok poprzedni, a następnie dokonuje klasyfikacji stref, dla każdej substancji odrębnie, według określonych kryteriów. Wyniki ocen dla danego województwa są niezwłocznie przekazywane zarządowi województwa. Główny Inspektor Ochrony Środowiska dokonuje zbiorczej oceny jakości powietrza w skali kraju.

Obowiązek wykonywania rocznej oceny jakości powietrza w strefach wynika z przepisów prawa UE, przeniesionych do prawa krajowego.

Podstawowymi krajowymi aktami prawnymi, określającymi obowiązki, zasady i kryteria w zakresie prowadzenia oceny jakości powietrza w Polsce są:

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r. poz. 1119);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., z późn zm.).

1.2. Cele oceny jakości powietrza

Celem prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref, w zakresie umożliwiającym:

1. *Dokonanie klasyfikacji stref, według określonych kryteriów (poziom dopuszczalny substancji, poziom docelowy, poziom celu długoterminowego).*

Wartości kryterialne zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r., poz. 1031).

Wynik klasyfikacji jest podstawą do określenia potrzeby podjęcia i prowadzenia określonych działań na rzecz utrzymania lub poprawy jakości powietrza w danej strefie (w tym opracowywania programów ochrony powietrza POP) - tabele 1.1, 1.2 i 1.3.

2. *Uzyskanie informacji o przestrzennych rozkładach stężeń zanieczyszczeń na obszarze strefy, w zakresie umożliwiającym wskazanie obszarów przekroczeń wartości kryterialnych oraz określenie poziomów stężeń występujących na tych obszarach.*

Informacje te są niezbędne do określenia obszarów wymagających podjęcia działań na rzecz poprawy jakości powietrza (redukcji stężeń zanieczyszczeń) lub, w przypadku uznania posiadanych informacji za niewystarczające – do przeprowadzenia dodatkowych badań we wskazanych rejonach.

3. *Wskazanie prawdopodobnych przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w określonych rejonach (w zakresie możliwym do uzyskania na podstawie posiadanych informacji)*

Określenie przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń, w rozumieniu wskazania źródeł lub grup źródeł emisji odpowiedzialnych za zanieczyszczenie powietrza

w danym rejonie, często wymaga przeprowadzenia złożonych analiz, z wykorzystaniem obliczeń za pomocą modeli matematycznych. Analizy takie stanowią element programu ochrony powietrza POP. W niektórych przypadkach, informacje zgromadzone na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza, w połączeniu z wynikami wieloletnich badań, ze znajomością rejonu i z doświadczeniem osób wykonujących ocenę, mogą pozwolić na wskazanie przyczyn przekroczeń norm jakości powietrza na określonych obszarach.

Tabela 1.1. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom dopuszczalny¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężenie zanieczyszczenia	Wymagane działania
A	nie przekraczający poziomu dopuszczalnego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia poniżej poziomu dopuszczalnego oraz dążenie do utrzymania najlepszej jakości powietrza zgodnej ze zrównoważonym rozwojem
C	powyżej poziomu dopuszczalnego	- określenie obszarów przekroczeń poziomów dopuszczalnych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu - kontrolowanie stężeń zanieczyszczenia na obszarach przekroczeń i prowadzenie działań mających na celu obniżenie stężeń przynajmniej do poziomów dopuszczalnych

¹⁾ Dotyczy zanieczyszczeń: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe PM₁₀ - ochrona zdrowia oraz: dwutlenku siarki SO₂ tlenków azotu NO_x - ochrona roślin.

Tabela 1.2. Klasy stref i oczekiwane działania w zależności od poziomów stężeń zanieczyszczenia, uzyskanych w rocznej ocenie jakości powietrza, dla przypadków gdy dla zanieczyszczenia jest określony poziom docelowy¹⁾

Klasa strefy	Poziom stężenie zanieczyszczenia	Oczekiwane działania
A	nie przekraczający poziomu docelowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu docelowego
C	powyżej poziomu docelowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu docelowego substancji w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych - opracowanie lub aktualizacja programu ochrony powietrza, w celu osiągnięcia odpowiednich poziomów docelowych w powietrzu

¹⁾ Dotyczy: ozonu O₃ (ochrona zdrowia ludzi, ochrona roślin) oraz arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni, benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ - ochrona zdrowia ludzi.

Tabela 1.3. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń ozonu z uwzględnieniem poziomu celu długoterminowego

Klasa strefy	Poziom stężeń ozonu	Oczekiwane działania
D1	nie przekraczający poziomu celu długoterminowego	- utrzymanie stężeń zanieczyszczenia w powietrzu poniżej poziomu celu długoterminowego
D2	powyżej poziomu celu długoterminowego	- dążenie do osiągnięcia poziomu celu długoterminowego do roku 2020

2. Kryteria i metody oceny

2.1. Kryteria oceny jakości powietrza

Roczna ocena jakości powietrza, dokonywana przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, jest prowadzona w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

Są to równocześnie substancje, dla których w prawie krajowym (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu) i w dyrektywach UE (2008/50/WE i 2004/107/WE) określono normatywne stężenia w postaci poziomów dopuszczalnych/docelowych/celu długoterminowego w powietrzu, ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin.

Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi, obejmuje 12 substancji:

- dwutlenek siarki SO₂,
- dwutlenek azotu NO₂,
- tlenek węgla CO
- benzen C₆H₆,
- ozon O₃,
- pył PM₁₀,
- pył PM_{2,5}
- ołów Pb w PM₁₀,
- arsen As w PM₁₀
- kadm Cd w PM₁₀,
- nikiel Ni w PM₁₀,
- benzo(a)piren B(a)P w PM₁₀.

W ocenach dokonywanych pod kątem spełnienia kryteriów odniesionych do ochrony roślin uwzględnia się 3 substancje:

- dwutlenek siarki SO₂,
- tlenki azotu NO_x,
- ozon O₃.

Zgodnie z art. 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska, kryteriami oceny i klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza są:

- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń),
- dopuszczalny poziom substancji w powietrzu powiększony o margines tolerancji (dozwolone przypadki przekroczeń poziomu dopuszczalnego odnoszą się także do jego wartości powiększonej o margines tolerancji)¹,
- poziom docelowy substancji w powietrzu (z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń, określonej w odniesieniu do ozonu),
- poziom celu długoterminowego (dla ozonu).

Zgodnie z definicjami zawartymi w dyrektywie 2008/50/WE:

Poziom dopuszczalny oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

Poziom docelowy oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam gdzie to możliwe w określonym czasie.

Poziom celu długoterminowego oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

¹ Poczynając od 1 stycznia 2015 r. dla żadnego z zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej nie jest już określony margines tolerancji. Tym samym nie stanowi on obecnie kryterium oceny i klasyfikacji stref.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu, oceny ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem:

- a) terenów zamkniętych lub instalacji przemysłowych,
- b) miejsc niezamieszkałych, do których obowiązuje zakaz wstępu,
- c) jezdni dróg i pasów dzielących drogi, z wyjątkiem sytuacji, w której piesi mają dostęp do pasa dzielącego drogę.

W ocenie ze względu na ochronę zdrowia ludzi uwzględnia się wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stanowisk pomiarowych każdego typu (tła, komunikacyjnych i przemysłowych) funkcjonujących na stacjach miejskich, podmiejskich i pozamiejskich.

Oceny poziomów stężeń substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ dokonuje się w strefach na terenie całego kraju, z wyłączeniem miejsc wymienionych wyżej oraz miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy.

W ocenie dla NO_x i SO₂ należy uwzględniać wyniki pomiarów z właściwie zlokalizowanych stacji pozamiejskich, dla ozonu wyniki ze stacji pozamiejskich i podmiejskich.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, ozonu O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz zawartości ołowiu Pb, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni i benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM₁₀ zamieszczono w tabeli 2.1. Dla pyłu PM_{2,5} oraz ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Kryteria te zestawiono w tabelach 2.2. i 2.3

Tabela 2.1. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie: SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, BaP, O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max <= 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa <= 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ołów	dopuszczalny	rok	$Sa \leq 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
arsen	docelowy	rok	$Sa \leq 6 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 6 \text{ ng}/\text{m}^3$
kadm	docelowy	rok	$Sa \leq 5 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 5 \text{ ng}/\text{m}^3$
nikiel	docelowy	rok	$Sa \leq 20 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \text{ ng}/\text{m}^3$
benzo(a)piren	docelowy	rok	$Sa \leq 1 \text{ ng}/\text{m}^3$	$Sa > 1 \text{ ng}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8\text{max}_d > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem $S8\text{max}_d > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnio dla ostatnich 3 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa - stężenie średnie roczne

$S1$ - stężenie 1-godzinne

$S24$ - stężenie średnie dobowe

$S8\text{max}$ - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego

$S8\text{max}_d$ - maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania

Ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren – oznaczane w pyłe zawieszonym PM10

Tabela 2.2. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla PM2,5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II - do osiągnięcia do dnia 1 stycznia 2020 r.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A1	Klasa C1
pył PM2,5	dopuszczalny - faza II	rok	$Sa \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Objaśnienia do tabeli:

Sa - stężenie średnie roczne

Tabela 2.3. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O_3 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon	cel długoterminowy	8-godz.	$S8\text{max} \leq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ocenianym roku	$S8\text{max} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ocenianym roku

Objaśnienia do tabeli:

$S8\text{max}$ - maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ zamieszczono w tabeli 2.4. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 2.5.).

Tabela 2.4. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$Sw \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sw > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$Sa \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$Sa > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT40_{5L} \leq 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT40_{5L} > 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Sw- stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.

AOT40_{5L} – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 2.5. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.).

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1V – 31 VII)	$AOT40 \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)	$AOT40 > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie))

AOT40 – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.2. Zaokrąglanie wyników obliczeń w ocenie jakości powietrza przy porównaniu z wartościami kryteriów

Parametry statystyczne określone na podstawie serii wyników pomiarów stężeń zanieczyszczenia oblicza się w oparciu o dane niezaokrąglone (wartości stężeń uzyskane z pomiarów, z pełną dostępną liczbą miejsc po przecinku). Zgodnie z obowiązującymi zasadami wykonywania oceny jakości powietrza i raportowania danych na poziom Unii Europejskiej, ostatnim krokiem obliczeń, przed porównaniem uzyskanej wartości z odpowiednią wartością kryterialną jest jej zaokrąglenie. Do porównania określonych

parametrów z wartościami kryterialnymi w rocznych ocenach jakości powietrza przyjmuje się taką samą dokładność parametru (liczbę miejsc po przecinku) z jaką zapisano odpowiednią wartość normatywną (poziom dopuszczalny, docelowy lub celu długoterminowego) w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Z wyjątkiem ołowiu, normowane stężenia pozostałych zanieczyszczeń są określone z dokładnością do jednostki (są liczbami całkowitymi, przy odpowiednich jednostkach stężenia). Liczbę miejsc po przecinku (oraz jednostki, w jakich określone są wartości kryterialne stężeń w przepisach prawa) dla poszczególnych substancji podano w tabeli 2.6

Podana zasada zaokrąglania wyników ma zastosowanie jedynie do porównania określonego stężenia (parametru) z odpowiednią wartością normatywną, w celu oceny dotrzymania lub przekroczenia tej wartości na określonym stanowisku pomiarowym.

Tabela 2.6. Sposób zaokrąglania wyników (liczba miejsc po przecinku) przy porównywaniu stężeń (parametrów) określonych na podstawie pomiarów z wartościami kryterialnymi stosowanymi w rocznej ocenie jakości powietrza, dla poszczególnych zanieczyszczeń

Zanieczyszczenie	Parametr	Jednostka	Liczba miejsc po przecinku	Przykład
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie 24-godz. S24 percentyl S99,18 ze stężeń 24 godz. stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,7 ze stężeń 1-godz.	µg/m ³	0	45 µg/m ³
Dwutlenek siarki SO ₂	stężenie średnie w sezonie	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Dwutlenek azotu NO ₂	stężenie średnie roczne Sa stężenie 1-godz. S1 percentyl S99,8	µg/m ³	0	21 µg/m ³
Tlenki azotu NO _x	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Tlenek węgla CO	stężenie 8-godz. S8	mg/m ³	0	9 mg/m ³
Benzen C ₆ H ₆	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	1 µg/m ³
Ozon O ₃	stężenie 8-godz. S8	µg/m ³	0	115 µg/m ³
Ozon O ₃	liczba dni w roku ze stężeniem S8 wyższym od 120 µg/m ³ uśredniona dla 1-3 lat	-	0	25 dni
Ozon O ₃	AOT40	µg/m ³ ·h	0	15866 µg/m ³ ·h
Pył PM10	stężenie średnie roczne Sa stężenie 24-godz. S24 percentyl S90,4 ze stężeń 24-godz.	µg/m ³	0	41 µg/m ³
Pył PM2,5	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	0	12 µg/m ³
Ołów Pb	stężenie średnie roczne Sa	µg/m ³	1	0,2 µg/m ³
Arsen As	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³
Kadm Cd	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	3 ng/m ³
Nikiel Ni	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	5 ng/m ³
Benzo(a)piren B(a)P	stężenie średnie roczne Sa	ng/m ³	0	2 ng/m ³

2.3. Metody oceny jakości powietrza

Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie jego stężeń występujących w rejonach, gdzie stężenia te są najwyższe na obszarze strefy.

Zaliczenie strefy do gorszej klasy (klasa C) nie oznacza zatem, że jakość powietrza na terenie całej strefy nie spełnia określonych kryteriów. Przypisanie strefie klasy C nie oznacza także konieczności prowadzenia intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarze całej strefy. Oznacza natomiast potrzebę podjęcia odpowiednich działań w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie (z reguły o ograniczonym zasięgu) i dla określonych zanieczyszczeń.

Rocznej oceny jakości powietrza dokonuje się na podstawie informacji dotyczących poziomów i przestrzennych rozkładów stężenia normowanych zanieczyszczeń. Informacji tych mogą dostarczać różne metody, do których należą:

Pomiary intensywne, do których zalicza się pomiary wykonywane na stałych stanowiskach w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, obejmujące:

- pomiary ciągłe prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- pomiary manualne prowadzone codziennie (jeśli metodą referencyjną jest metoda manualna),
- w odniesieniu do benzenu, As, Cd, Ni i B(a)P – również pomiary manualne prowadzone w sposób systematyczny, odpowiednio do metodyk referencyjnych.

Pomiary wskaźnikowe, obejmujące pomiary wykonywane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, dla których wymagania co do celów jakości danych są mniej restrykcyjne niż dla pomiarów intensywnych. Do grupy pomiarów wskaźnikowych należą pomiary wykonywane w ograniczonym czasie (okresowe, cykliczne), w tym prowadzone z wykorzystaniem stacji mobilnych. Do grupy tej zaliczane będą również (na etapie wykonywania oceny) pozostałe pomiary, prowadzone na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełnia wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

Obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli transportu i przemian substancji w powietrzu.

Obiektywne szacowanie w oparciu o analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów.

3. Obszar podlegający ocenie

3.1. Podział województwa na strefy

Oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy. Zgodnie z art. 87 ustawy - Prawo ochrony środowiska obecnie dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza strefę stanowią:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (nie będące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, nie wchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

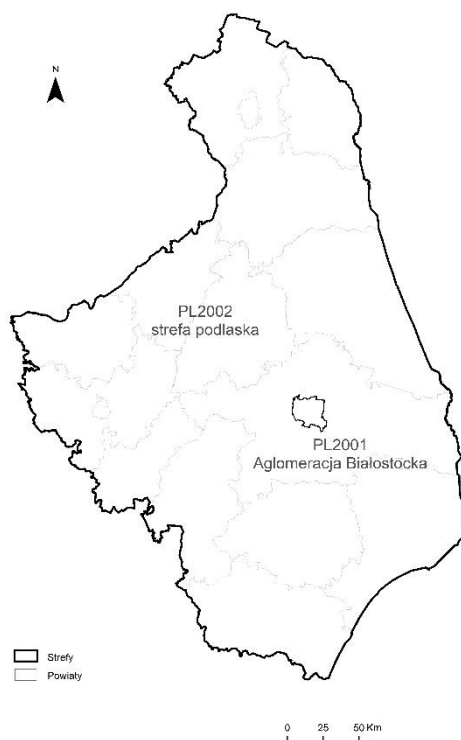
Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914).

Liczba stref w Polsce wynosi 46, wśród których jest obecnie 12 aglomeracji, 18 miast o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy (nie będących aglomeracją) oraz 16 stref – pozostałych obszarów województw. Oceny jakości powietrza pod kątem ochrony zdrowia ludzi prowadzone są w każdej z 46 stref. W ocenach pod kątem ochrony roślin uwzględnia się 16 stref – ocenie tej nie podlegają strefy - aglomeracje o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys. i strefy - miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys.

W województwie podlaskim, zostały ustanowione dwie strefy: Aglomeracja Białostocka, którą tworzy powiat miasto Białystok oraz strefa podlaska obejmująca pozostały obszar województwa podlaskiego tj. 16 powiatów. Wykaz stref przedstawia tabela 3.1.

Tabela 3.1. Zestawienie stref w województwie podlaskim

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców strefy	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [tak/nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [tak/nie]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	aglomeracja	102	297 356	tak	nie
2	PL2002	strefa podlaska	reszta województwa	20 085	882 074	tak	tak



Rysunek. 3.1. Podział województwa podlaskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2019 r.

3.2. Charakterystyka województwa podlaskiego

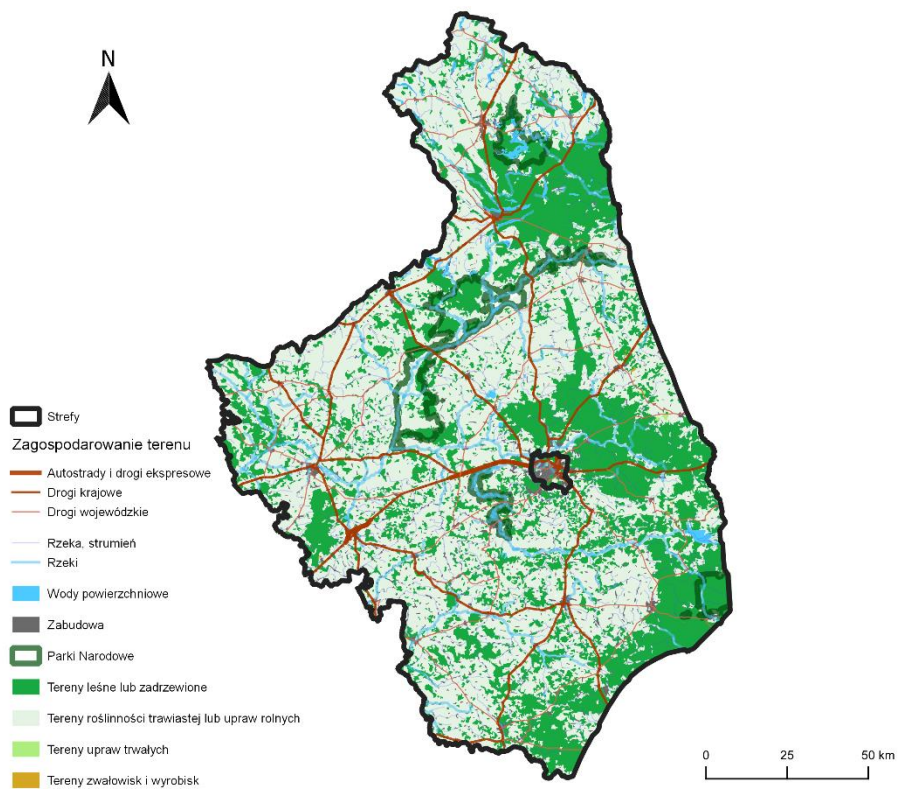
Podstawowa charakterystyka województwa podlaskiego

Województwo podlaskie znajduje się w północno-wschodniej części Polski. Zajmuje obszar 20 187 km², co stanowi 6,5% powierzchni Polski (6 miejsce wśród 16 województw). Graniczy z 3 województwami: warmińsko-mazurskim, mazowieckim i lubelskim oraz z państwami: Białorusią i Litwą. Region położony jest na terenie Niziny Podlaskiej oraz polskiej części Pojezierza Litewskiego. Sąsiaduje z Pojezierzem Mazurskim, Niziną Północno-mazowiecką i Niziną Południowo-podlaską. Okolice Łomży wchodzi w skład Niziny Mazowieckiej. Od wschodu, na długości około 245,9 km województwo podlaskie graniczy z Białorusią, zaś od północy, na 104,3-kilometrowym odcinku z Litwą.

Administracyjnie województwo podlaskie podzielone jest na 14 powiatów ziemskich i 3 grodzkie: Białystok (miasto jest stolicą województwa – ponad 297 tys. mieszkańców), Łomża i Suwałki. Obszar województwa tworzy 118 gmin w tym: 13 miejskich, 27 miejsko-wiejskich i 78 wiejskie. Wiejską sieć osadniczą tworzy 3 277 miejscowości. Niski stopień urbanizacji powoduje, że wskaźnik liczby ludności na 1 km² jest najniższy w kraju i wynosi 59 osób (Polska - 123).



Rysunek. 3.2. Podział administracyjny województwa podlaskiego.



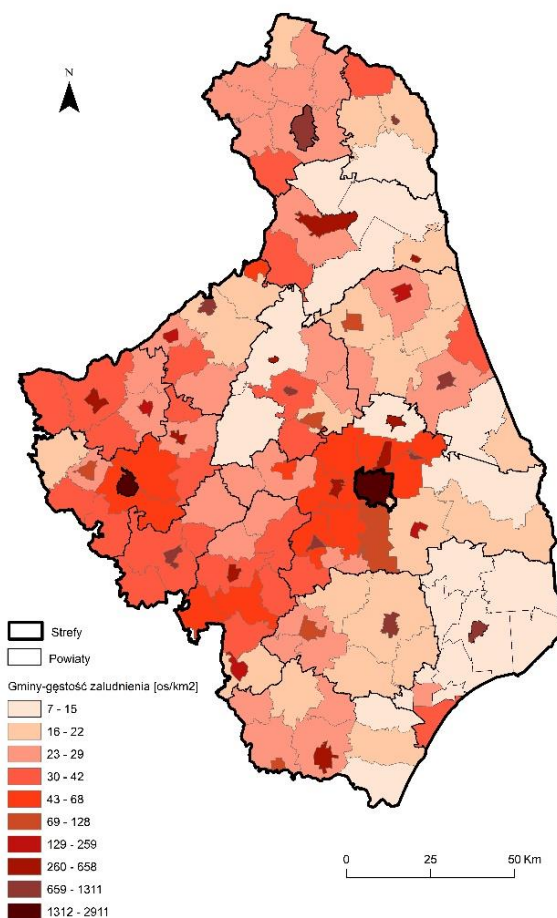
Rysunek. 3.3. Zagospodarowanie terenu w województwie podlaskim.

Demografia

Podlasie jest regionem Polski najbardziej zróżnicowanym pod względem kulturowym i etnicznym. Zamieszkują tu, obok Polaków: Białorusini, Litwini, Ukraińcy, Tatarzy, Rosjanie i Romowie. Wielokulturowość podkreślają liczne zabytki architektury sakralnej, obiekty architektury ludowej czy bogate tradycje folkloru obszarów pogranicza.

Województwo podlaskie zamieszkuje stosunkowo mała liczba osób, prawie 1,2 miliona - co stanowi 3 % ludności Polski; 60,8 % populacji to ludność żyjąca w miastach (średnia dla Polski – 60,1 %) w tym 25,2% zamieszkuje Białystok (297 459 mieszkańców). W pozostałych miastach na prawach powiatu w 2018 roku zamieszkiwało: w Łomży – 63 000 mieszkańców, w Suwałkach – 69 827 mieszkańców.

Ludność w wieku produkcyjnym stanowi - ok. 61,7% populacji województwa, przedprodukcyjnym (poniżej 17 lat) – 17,4%, a poprodukcyjnym – 20,9%. Rosnąca w ostatnich latach stopa bezrobocia rejestrowanego od 2014 roku maleje, jednakże jest nadal wyższa niż średnia w kraju. W roku 2014 wynosiła - 12,9%, w 2015 – 11,8%, w 2016r. – 10,4%, w 2017 – 8,5%, w 2018r. – 7,7 %, a w 2019r. 6,9% (dla Polski 5,2%).



Rysunek. 3.4.. Gęstość zaludnienia w gminach województwa podlaskiego

Gospodarka

Województwo podlaskie jest regionem zdominowanym przez rolnictwo. Głównymi gałęziami przemysłu są sektor rolno-spożywczy, tekstylny, lekki drzewny, budowlany oraz maszynowy (maszyny rolnicze).

Potencjał wytwórczy województwa zlokalizowany jest głównie w sektorze prywatnym. Podmioty gospodarcze w 2019 roku stanowiły łącznie 105 578 jednostek, z tego 97% w sektorze prywatnym.

Na przestrzeni ostatnich lat intensywnie rozwijany jest przemysł rolno-spożywczy, w szczególności przetwórstwo mleka, mięsa i zbóż. Znane i cenione w kraju oraz poza jego granicami są tutejsze wyroby mleczarskie produkowane dużych, nowoczesnych mleczarniach. Przemysł lekki to przede wszystkim produkcja tkanin, dywanów - skoncentrowana w okolicach Białegostoku. W regionie występują liczne surowce naturalne, dzięki którym rozwija się w województwie przemysł drzewny (zakłady meblarskie, stolarka okienna, produkcja parkietów). Przemysł budowlany obejmuje m. in. produkcję kostki brukowej, ceramiki. Ważne znaczenie ma również produkcja maszyn i urządzeń. Potencjał przemysłowy skoncentrowany jest w największych miastach - Białymstoku, Suwałkach i Łomży.

Województwo Podlaskie pod względem gospodarczym jest regionem o charakterze rolniczym, o znaczącym udziale obszarów naturalnych, sprzyjających produkcji zdrowej żywności, słabo uprzemysłowionym, o niskim poziomie zagęszczenia ludności. Uprawia się tu głównie zboża i ziemniaki. Rolnictwo prawie w całości związane jest z sektorem prywatnym.

Rolnicza przestrzeń produkcyjna charakteryzuje się niską jakością gleb i niekorzystnymi warunkami klimatycznymi (dominują użytki rolne IV i V klasy, praktycznie nie występują w klasie I i II, okres wegetacji jest krótszy, średnio o 3-4 tygodnie, niż w zachodniej części kraju).

Głównymi uprawami w województwie są: uprawa zbóż podstawowych (pszenica, żyto), zbóż pastewnych i ziemniaków.

Jako atut regionu można wskazać częste stosowanie ekologicznych form produkcji. Liczba gospodarstw ekologicznych (o łącznej powierzchni ponad 51 tys. ha) w 2018 r. wyniosła prawie 3 tys. (drugie miejsce w Polsce).

Walory przyrodnicze takie jak cenne kompleksy leśne, unikalna flora i fauna stanowi o wysokiej atrakcyjności turystycznej regionu. Najwięcej obiektów turystycznych znajduje się w powiatach: suwalskim, augustowskim, sejneńskim.

Województwo podlaskie cechuje umiarkowany rozwój gospodarczy. W celu aktywizacji rozwoju gospodarczego, na terenie województwa utworzono tzw. Suwalską Specjalną Strefę Ekonomiczną (4 wydzielone obszary: na terenie Suwałk, Ełku, Gołdapi oraz Grajewa o łącznej powierzchni 288,94 ha) oraz Podstrefę Łomża SSSE (powierzchnia 7,7 ha). Na terenach tych stref przedsiębiorcy prowadzą działalność gospodarczą na preferencyjnych warunkach.

Brak przemysłu ciężkiego i produkcji wymagającej wysokich nakładów energii powoduje umiarkowaną presję na środowisko. Wyniki dotychczasowych działań inspekcyjno-kontrolnych, a także badań stanu środowiska wskazują na nieznaczny wzrost tego oddziaływania bez ryzyka powstania obszarów nadmiernego zanieczyszczenia w perspektywie najbliższych lat. Nie oznacza to jednak, że w regionie nie ma problemów ekologicznych wymagających rozwiązania na szczeblu lokalnym czy wojewódzkim.

Województwo prowadzi współpracę z krajami basenu Morza Bałtyckiego w ramach Związku Transgranicznego Euroregion „Niemen” (Polska, Litwa i Białoruś), a także z regionami zaprzyjaźnionymi: Trento, Lombardia, Bolzano – Górna Adyga (Włochy), Burgundia (Francja), Häme (Finlandia), Nadrenia Północna Westfalia (Niemcy) i Värmland (Szwecja).

W województwie podlaskim w ciągu ostatnich lat dają się zauważyć istotne zmiany w strukturze emisji. Na skutek zmniejszenia emisji z elektrociepłowni, zmian jakości paliwa i spadku zapotrzebowania na energię ciepłą w czasie cieplejszych zim, zmniejszył się znacząco udział emisji punktowej w bilansie emisji. Wzrosła natomiast emisja powierzchniowa, głównie na skutek stosowania paliw gorszej jakości i spalania odpadów. Na jakość powietrza w obszarach miejskich decydujący wpływ mają niskie źródła emisji oraz transport. W niniejszym raporcie, dane bilansowe emisji przedstawiono w rozdziale 6, w układzie stref podlegających corocznej ocenie jakości powietrza, którymi są: Aglomeracja Białostocka oraz strefa podlaska (pozostały obszar województwa).

Klimat

Podlasie leży w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego, z zaznaczającymi się wpływami kontynentalnymi. Północna część województwa podlaskiego to jeden z chłodniejszych obszarów w kraju (okolice Suwałk nazywane są „polskim biegunem zimna”). Średnia roczna temperatura wynosi ok. 7°C, a w północno – wschodniej części województwa 6,5°C. Amplitudy temperatur są większe niż przeciętne w kraju i wynoszą 23°C. Średni roczny opad wynosi 550mm na południu województwa do 700mm na północy, z tego 60% opadów przypada na okres od kwietnia do września. Znaczna część opadów atmosferycznych występuje w postaci śniegu. Dość wczesny początek chłodniejszych dni i późniejsze ich zakończenie sprawia, że okres wegetacyjny trwa ok 190 dni w roku. W ostatnich latach obserwuje się wzrost średnich temperatur.

4. System rocznej oceny jakości powietrza w województwie

4.1. System pomiarów zanieczyszczeń powietrza

W 2019 roku, w podsystemie monitoringu powietrza w województwie podlaskim, nie dokonano zmian w stosunku do roku 2018.

Badania jakości powietrza prowadzono na **5 stacjonarnych stacjach pomiarowych**:

- w Aglomeracji Białostockiej na 2 stacjach tła miejskiego,
- w Strefie Podlaskiej: w Łomży (1 stacja tła miejskiego), w Suwałkach (1 stacja tła miejskiego), w Borsukowiznie na obszarze gminy Krynki (1 stacja tła pozamiejskiego do oceny narażenia ekosystemów; reprezentatywna dla województwa),

oraz **1 stacji mobilnej** (w 2019 r. kontynuowano pomiary w Augustowie - teren uzdrowiska).

W związku z koniecznością posiadania wyników pomiarów ozonu w Aglomeracji Białostockiej, przeniesiono czasowo stanowisko do pomiarów ozonu z zamkniętej stacji podmiejskiej, na stację przy ul. Warszawskiej w Białymstoku.

Z zaplanowanych w WPMS do uruchomienia w 2019 roku stacji (stacja mobilna w Grajewie, stacja podmiejska w Białymstoku, stacja komunikacyjna w Białymstoku) z końcem roku uruchomiono tylko stację mobilną w Grajewie. Uruchomienie pozostałych stacji z powodów organizacyjno-technicznych przesunięto na 2020 rok.

Mając na uwadze wymagania dotyczące metod, jakie należy zastosować w rocznej ocenie jakości powietrza, określonych na podstawie oceny pięcioletniej przeprowadzonej w 2014 roku na powyższych stacjach prowadzono:

1. Pomiary intensywne - wykonywane na stałych stanowiskach pomiarowych obejmujące:

- a/ pomiary ciągłe - prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- b/ pomiary manualne - prowadzone codziennie z zastosowaniem metod referencyjnych.

Minimalny, wymagany procent ważnych danych dla pomiarów intensywnych to 90% (wartość nie uwzględnia utraty danych z powodu regularnej kalibracji i konserwacji sprzętu).

2. Pomiary wskaźnikowe - do których zaliczono pomiary prowadzone na stałych stanowiskach pomiarowych, których kompletność nie spełniała wymagań postawionych pomiarom intensywnym. Do pomiarów wskaźnikowych zaliczono pomiary automatyczne prowadzone na stacji mobilnej w Augustowie, która ze względu na dużą awaryjność nie dała wymaganej kompletności wyników potrzebnych do zakwalifikowania prowadzonych pomiarów jako intensywnych. Dotyczyło to oznaczeń dwutlenku siarki. Pozostałe oznaczane na tej stacji zanieczyszczenia: tlenki azotu oraz pył zawieszony PM10 nie zostały wykorzystane w ocenie ponieważ uzyskana kompletność była niższa od wymaganej dla pomiarów wskaźnikowych. Zaplanowane na 2019 rok pomiary pyłu zawieszonego PM2,5 i tlenku węgla na tej stacji, nie zostały wykonane z powodu awarii analizatorów.

3. Przeprowadzoną analizę danych pomiarowych uzupełniono o rozkłady stężeń zanieczyszczeń będące wynikiem modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ - PIB dla całego kraju pełniące rolę wspomagającą w procesie oceny oraz wykorzystano rozkłady stężeń opracowane z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla roku 2019 wykonanego przez IOŚ – PIB.

Z powodu braku pomiarów dla dwóch zanieczyszczeń: benzenu i tlenku węgla w strefie podlaskiej wykonano metodę szacowania poprzez zastosowanie analogii do stężeń pomierzonych na innym obszarze.

Na potrzeby wykonania rocznej oceny jakości powietrza i wynikającej z niej klasyfikacji stref wykorzystano więc pomiary zanieczyszczeń powietrza spełniające kryteria dotyczące kompletności danych pomiarowych (rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu).

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska (art.89), na podstawie wyników pomiarów z wyżej wymienionych stacji działających w 2019 roku, wykonano ocenę jakości powietrza i klasyfikację stref, dla dwóch kryteriów ustanowionych w celu: ochrony zdrowia i ochrony roślin. Klasyfikacji stref dokonano dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie i dla każdego kryterium oceny. O klasyfikacji strefy decydowały najwyższe stężenia danego zanieczyszczenia stwierdzone w strefie. Ocenę oparto na kryteriach określonych w rozporządzeniu MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.

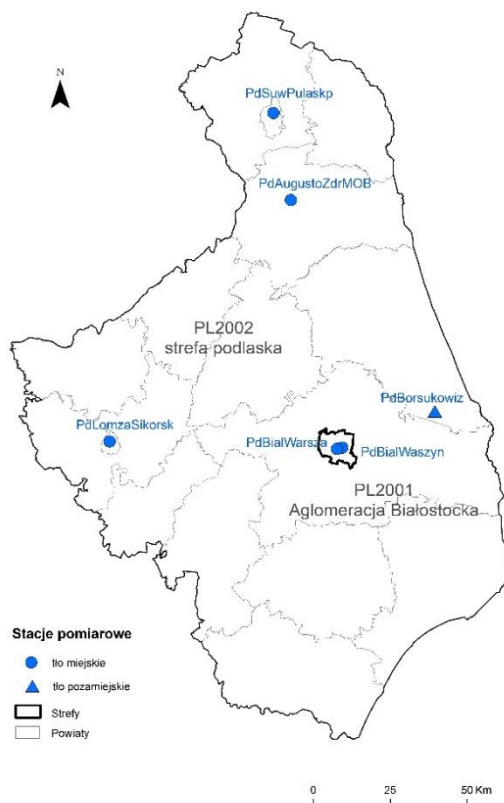
Zestawienie podstawowych danych dotyczących stacji i stanowisk pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie, przedstawiono poniżej (tabela 4.1. tabela 4.2.)

Tabela. 4.1. Zestawienie stacji pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej.

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji pomiarowej	Nazwa stacji pomiarowej	Adres stacji	Powiat	Gmina	Szer. geogr.	Dł. geogr.	Typ obszaru	Typ stacji
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBialWarsza	Białystok-Warszawska	ul. Warszawska 75 A	Białystok	Białystok	53.129306	23.181744	miejski	tło
2	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBialWaszyn	Białystok-Miejska	ul. Waszyngtona 16	Białystok	Białystok	53.126689	23.155869	miejski	tło
3	PL2002	strefa podlaska	PdAugustoZdrMOB	Augustów - mobilne	ul. Zdrojowa	augustowski	Augustów	53.859528	23.000750	miejski	tło
4	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna-Wiejska		sokólski	Krynki	53.215492	23.642153	pozamiejski	tło
5	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Lomza Sikorskiego 48/94	ul. Sikorskiego 48/94	Łomża	Łomża	53.181394	22.054381	miejski	tło
6	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPułaskp	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	ul. Pułaskiego 26	Suwałki	Suwałki	54.116056	22.938750	miejski	tło

Tabela. 4.2. Zestawienie stanowisk pomiarowych, z których wyniki zostały wykorzystane w ocenie rocznej.

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Typ stanowiska	Zanieczyszczenie	Typ pomiaru	Wyk. w OR - ochr. zdr.	Wyk. w OR - ochr. roś.
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
2	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
3	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
4	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
5	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
6	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	C6H6	automatyczny	Tak	Nie
7	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
8	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	CO	automatyczny	Tak	Nie
9	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
10	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
11	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
12	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
13	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
14	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
15	PL2002	strefa podlaska	PdAugustoZdrMOB	tło	O3	automatyczny	Tak	Nie
16	PL2002	strefa podlaska	PdAugustoZdrMOB	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
17	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
18	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tło	NOx	automatyczny	Nie	Tak
19	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tło	O3	automatyczny	Tak	Tak
20	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
21	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie
22	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	tło	SO2	automatyczny	Tak	Tak
23	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	NO2	automatyczny	Tak	Nie
24	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	PM10	automatyczny	Tak	Nie
25	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	PM2.5	manualny	Tak	Nie
26	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	tło	SO2	automatyczny	Tak	Nie
27	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	tło	As(PM10)	manualny	Tak	Nie
28	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	tło	BaP(PM10)	manualny	Tak	Nie
29	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	tło	Cd(PM10)	manualny	Tak	Nie
30	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	tło	Ni(PM10)	manualny	Tak	Nie
31	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	tło	Pb(PM10)	manualny	Tak	Nie
32	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	tło	PM10	manualny	Tak	Nie
33	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	tło	PM2.5	automatyczny	Tak	Nie



Rysunek 4.1. Lokalizacja stacji pomiarowych w województwie podlaskim, wykorzystanych w ocenie za rok 2019.

4.2. System modelowania matematycznego

Metodę uzupełniającą w stosunku do pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza może stanowić, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, matematyczne modelowanie transportu i przemian substancji w powietrzu. Realizacja modelowania stężenia wybranych zanieczyszczeń na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w strefach w Polsce, zgodnie z zapisami ustawy - Prawo Ochrony Środowiska (art. 88 ust. 6 ustawy - Poś), została od 2019 r. powierzona Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB). Zakres przedstawionych w raporcie wyników modelowania jest określony Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz.U. 2018 poz. 1120).

W przypadku zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz ozonu, na potrzeby oceny rocznej wykonanej dla roku 2019 dla województwa podlaskiego, wykorzystano bezpośrednio wyniki modelowania dostarczone przez IOŚ-PIB. W odniesieniu do zanieczyszczeń: pyłów zawieszonych PM_{10} i $PM_{2,5}$ oraz benzo(a)pirenu zawartego w pyłach zawieszonych PM_{10} , do analizy wykorzystano rozkłady stężeń, opracowane z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB (opis w rozdziale 4.3.). W związku z tym, że w województwie

podlaskim w 2019 roku, wystąpiły przekroczenia poziomu celu długoterminowego ozonu i wskaźnika AOT40 do wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano wyniki modelowania dla 2019 roku wykonane przez IOŚ-PIB.

Do obliczeń stężeń zanieczyszczeń przy powierzchni ziemi w IOŚ-PIB zastosowano model jakości powietrza GEM-AQ, który został opracowany na bazie numerycznego modelu prognoz pogody GEM (*Global Environmental Multiscale*), rozwijanego i eksploatowanego operacyjnie przez Kanadyjskie Centrum Meteorologiczne. W ramach projektu MAQNet model meteorologiczny został rozbudowany przez wprowadzenie kompleksowego modułu chemii troposfery.

Moduły jakości powietrza wprowadzane są on-line do modelu meteorologicznego. W odniesieniu do chemii fazy gazowej posiada on 50 związków gazowych, z czego 35 jest transportowanych w drodze adwekcji, głębokiej konwekcji i dyfuzji turbulencyjnej, a 15 ze względu na krótki czas życia nie podlega transportowi. Mechanizm opisujący właściwości chemiczne fazy gazowej w modelu GEM-AQ oparty jest na modyfikacji modelu ADOM [*Acid Deposition and Oxidants Model*]. Model ten został rozszerzony o 4 dodatkowe związki (CH_3OOH , CH_3OH , CH_3O_2 , $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) i 22 reakcje chemiczne. Zmodyfikowany mechanizm zawiera 50 związków, 116 chemicznych i 19 fotochemicznych reakcji. Dodatkowo do modelu GEM-AQ zaimplementowany został moduł przemian i transportu B(a)P. Obliczenie trójwymiarowych pól stężeń jest osiągane poprzez rozwiązanie układu równań zachowania masy dla każdej z modelowanych substancji chemicznych. Procesy adwekcji i dyfuzji pionowej dla substancji chemicznych są obliczane zgodnie z algorytmem używanym do adwekcji i dyfuzji dla pary wodnej – wykorzystany został schemat semi-lagranżowski. Do modelowania przemian dla niektórych substancji chemicznych wymagane są obliczenia dodatkowych wielkości zależnych od aktualnych wartości parametrów meteorologicznych, tj. prędkości depozycji suchej, współczynników fotolizy. Integralną częścią modelu GEM-AQ jest moduł aerozolowy, który pozwala na symulacje przemian fizyko-chemicznych aerozolu atmosferycznego oraz jego interakcje ze związkami chemicznymi fazy gazowej. W szczególności pozwala na symulacje, reakcji heterogenicznej hydrolizy N_2O_5 prowadzącej do powstawania HNO_3 . Reakcja ta zachodzi na powierzchni aerozolu atmosferycznego i ma bardzo duży wpływ na koncentrację ozonu troposferycznego. Intensywność reakcji zależy zarówno od stężenia, jak i powierzchni aerozolu. Procesy aerozolowe reprezentowane są poprzez parametryzację nukleacji, koagulacji, procesów wewnątrz-chmurowych, z uwzględnieniem chemii fazy ciekłej dla związków siarki i wymywania wewnątrz chmury, jak również sedymentacji oraz suchej i mokrej depozycji. Procesy transportu uwzględniają adwekcję, dyfuzję turbulencyjną oraz głęboką konwekcję. Rozkład masy reprezentowany jest w 12 przedziałach wielkości cząstek aerozolu opisujących logarytmiczny wzrost promienia cząstek. Modelowane wartości stężeń pyłów PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ są obliczane jako suma odpowiednich frakcji poszczególnych komponentów chemicznych. Obliczenia modelem GEM-AQ oraz przeprowadzone analizy na potrzeby wsparcia rocznej oceny jakości powietrza w Polsce były wykonywane w dwóch etapach na siatce globalnej o zmiennej rozdzielczości, przy czym rozdzielczość nad Polską z szerokim marginesem wynosiła 2,5 km (0,025 stopnia), zaś rozdzielczość zastosowana dla 30 aglomeracji i miast > 100 tys. mieszkańców wyniosła 0,5 km (0,005 stopnia). Na potrzeby analizy wykorzystano globalne pola meteorologiczne w postaci analiz obiektywnych z roku 2019, stanowiące warunek

początkowy domeny globalnej, pobrane z Kanadyjskiego Centrum Meteorologicznego (Canadian Meteorological Centre - CMC). Modelowanie na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano z wykorzystaniem Centralnej Bazy Emisyjnej dla Polski przygotowanej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB dla roku bazowego 2018. W odniesieniu do emisji antropogenicznej, dla obszaru Europy poza Polską wykorzystano dane raportowane przez kraje członkowskie w ramach Konwencji LRTAP, w rozdzielczości $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ (ok. 10 km) dla roku 2017. Szacowanie niepewności dla wszystkich modelowanych zanieczyszczeń podlegających ocenie jakości powietrza w Polsce w 2019 roku wykonano zgodnie z zapisami dyrektywy unijnej CAFE (2008/50/WE) oraz zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz.U. 2018 poz. 1019). Ponadto do szczegółowej ewaluacji wyników modelowania dla NO_2 , O_3 , PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ wykorzystano narzędzie DELTA tool w najnowszej dostępnej wersji. Wyniki uzyskane bezpośrednio z modelowania zostały poddane dalszej reanalizie. Celem wprowadzenia informacji ze stacji pomiarowych do wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza zastosowano metodę interpolacji optymalnej (ang. Optimal Interpolation – OI). Estymacja statystyk błędów została wykonana metodą Hollingswotha-Lonnberga (H-L) w oparciu o wyniki oceny dla roku 2019. Asymilacja danych pomiarowych naziemnych została przeprowadzona dla roku 2019. Asymilację przeprowadzano na podstawie pomiarów ze stacji Państwowego Monitoringu Środowiska. Na podstawie reanaliz pól stężeń uzyskanych po wykonaniu procedury asymilacji danych pomiarowych obliczono docelowe pola rozkładu parametrów statystycznych opisujących narażenie na określone poziomy substancji w powietrzu w 2019 r. Zastosowanie asymilacji poprawiło przestrzenne odwzorowanie rozkładu wartości parametrów statystycznych obliczonych na podstawie wyników modelowania i uzyskanych w ramach pomiarów. W przypadku wybranych zanieczyszczeń i ocenianych parametrów statystycznych zobrazowania przestrzennych rozkładów stężenia substancji będące efektem opisywanego modelowania zostały zamieszczone w odpowiednich rozdziałach poświęconych uzyskanym wynikom rocznej oceny jakości powietrza.

4.3. Inne metody oceny jakości powietrza

W 2019 roku do oceny jakości powietrza w województwie podlaskim, oprócz wyników pomiarów intensywnych i wskaźnikowych, wykonywanych na stałych stanowiskach pomiarowych, wykorzystano metody uzupełniające.

Jedną z metod uzupełniających, która została zastosowana na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza w województwie, było tzw. obiektywne szacowanie. Metody szacowania zostały wykorzystane na potrzeby określenia przestrzennego rozkładu stężenia wybranych zanieczyszczeń na obszarze strefy w roku 2019. W sytuacjach wystąpienia przekroczeń wartości kryterialnej określonej dla danej substancji, metody wykorzystano również do oszacowania granic przestrzennego zasięgu tych przekroczeń.

Metody obiektywnego szacowania zostały oparte na analizie:

- a) wyników modelowania matematycznego wykonanego na poziomie krajowym przez Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza,
- b) wyników pomiarów przeprowadzonych na stacjach Państwowego Monitoringu Środowiska,
- c) informacji o przestrzennym rozkładzie źródeł emisji zanieczyszczenia oraz wielkości emisji, na podstawie bazy udostępnionej przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, a także inne dane emisyjne będące w posiadaniu GIOŚ,
- d) informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego, w tym udostępnionych w bazie Corine Land Cover 2018, a także publikowanych jako ortofotomapy w ramach systemu Geoportal.gov.pl.
- e) analogii do innych podobnych obszarów i okresów badań.

Podstawą przeprowadzonych analiz były wyniki modelowania dla roku 2019, które spełniły wymagania jakościowe określone w przepisach prawa. Niepewność zastosowanej metody szacowania określono na poziomie nieprzekraczającym wymagań stawianych przez przepisy prawa.

W województwie podlaskim, w ocenie jakości powietrza, w odniesieniu do zanieczyszczeń: pyłów zawieszonych PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀, do analizy wykorzystano rozkłady stężeń opracowane z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB. Stanowiły one podstawę do wyznaczenia zasięgu obszarów przekroczeń. W związku z tym, że w województwie podlaskim w 2019 roku, wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego II fazy określonego dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}, do wyznaczenia obszarów przekroczeń wykorzystano wyniki szacowania wykonanego w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku, wykonanego przez IOŚ-PIB.

Metodę obiektywnego szacowania, poprzez zastosowanie analogii do stężeń pomierzonych na innym obszarze, wykorzystano również w celu sklasyfikowania strefy podlaskiej, pod względem zanieczyszczenia powietrza benzenem i tlenkiem węgla. Obiektywne szacowanie zastosowano z powodu braku innych metod (pomiarów i modelowania) dla określenia klasy tego parametru w strefie podlaskiej. Wzięto również pod uwagę niskie poziomy stężenia benzenu, określone ostatnią oceną 5 – letnią, wykonaną dla lat 2014 – 2018. W przeprowadzonym szacowaniu analizę informacji uzupełniono o dane dotyczące emisji zanieczyszczeń, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów, na których zaplanowano zastosowanie analogii do stężeń pomierzonych na innym obszarze.

Tabela 4.3. Regionalne metody szacowania wykorzystane w rocznej ocenie jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku

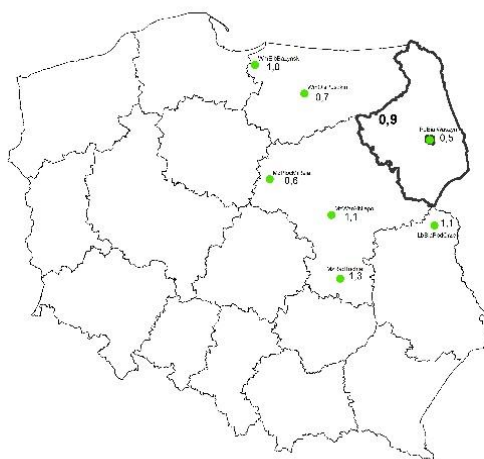
Rok	Województwo	Kategoria	Wskaźnik	Nazwa metody	Kod metody	Niepewność metody [%]
2019	podlaskie	Regionalny	C6H6	obiektywne szacowanie na podstawie analogii do stężeń pomierzonych na innym obszarze	OBE_2019_Reg_PD_PL2002_C6H6_Śr.rocza	100
		Regionalny	CO	obiektywne szacowanie na podstawie analogii do stężeń pomierzonych na innym obszarze	OBE_2019_Reg_PD_PL2002_CO	100

Do analiz posłużono się wynikami klasyfikacji stref z województw graniczących z województwem podlaskim.

a) benzen: do oszacowania stężeń benzenu dla strefy podlaskiej wykorzystano wyniki z 3 stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa mazowieckiego, 2 stanowisk pomiarowych z województwa warmińsko-mazurskiego, 1 stanowiska w województwa lubelskiego oraz wyniki ze stanowiska pomiarowego w Białymstoku (tabela 4.4. rysunek 4.2.).

Tabela 4.4. Zbiorcze zestawienie stężeń benzenu z wybranych stacji w roku 2019

Lp.	Województwo	Kod stacji	Kompletność serii pomiarowej w 2019 r. [%]	Stężenie średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Klasa strefy dla benzenu
1	mazowieckie	MzWarAlNiepo	93	1,1	A
3		MzPlocMiReja	95	0,6	A
4		MzRadTochter	96	1,3	A
5	warmińsko-mazurskie	WmElbBazynsk	91	1	A
6		WmOlsPuszkina	85	0,7	A
7	lubelskie	LbBiaPodOrze	94	1,1	A
7	podlaskie	PdBialWaszyn	99	0,5	A

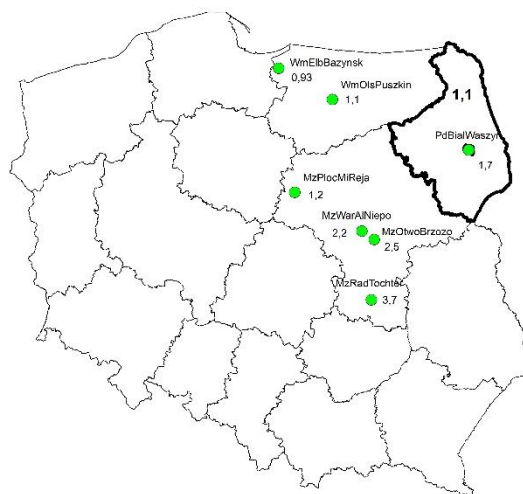


Rysunek 4.2. Położenie stanowisk pomiarowych benzenu (kryterium ochrona zdrowia) i oszacowana wartość średniego rocznego stężenia benzenu w strefie podlaskiej.

b) tlenek węgla: awaria analizatora tlenu węgla na mobilnej stacji pomiarowej w Augustowie uniemożliwiła przeprowadzenie pomiarów tego zanieczyszczenia, na podstawie których przeprowadzano ocenę strefy podlaskiej. Do oceny wykorzystano metodę szacowania wykorzystując wyniki z 3 stanowisk pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa mazowieckiego, 2 stanowisk pomiarowych z województwa warmińsko-mazurskiego oraz wyniki otrzymane na stacji pomiarowej w Aglomeracji Białostockiej (tabela 4.5. rysunek 4.3.).

Tabela 4.5. Zbiorcze zestawienie stężeń tlenu węgla (CO) z wybranych stacji w roku 2019

L p.	Województwo	Kod stacji	Kompletność serii pomiarowej w 2019r. [%]	Stężenie Max(S8max)[mg/m ³]	Klasa strefy dla CO
1	mazowieckie	MzWarAlNiepo	100	2,17	A
2		MzOtwaBrzozow	99	2,47	A
3		MzPlocMiReja	99	1,23	A
4		MzRadTochter	99	3,72	A
5	warmińsko-mazurskie	WmElbBazynsk	96	0,93	A
6		WmOlsPuszkina	99	1,07	A
7	podlaskie	PdBialWaszyn	99	1,73	A



Rysunek 4.3. Położenie stanowisk pomiarowych tlenku węgla (kryterium ochrona zdrowia) i oszacowana wartość średniego rocznego stężenia tlenku węgla w strefie podlaskiej.

5. Warunki meteorologiczne w roku podlegającym ocenie

Jedną z grup czynników warunkujących stężenie zanieczyszczeń w powietrzu, obok wielkości emisji rozpatrywanych substancji lub ich prekursorów oraz warunków topograficznych wpływających na możliwości przewietrzania, są warunki meteorologiczne panujące w danym okresie na określonym obszarze. Wpływają one na procesy fizyko-chemiczne zachodzące w atmosferze, a także oddziałują na wielkość emisji wybranych zanieczyszczeń. Istotne znaczenie dla możliwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu ma pionowy rozkład temperatury. Występowanie zjawiska inwersji termicznej, przy której temperatura powietrza rośnie wraz z wysokością, wpływa na utrudnienie pionowego transportu zanieczyszczeń i ich kumulację w dolnej, przy powierzchniowej warstwie atmosfery. Zjawisko to często towarzyszy występowaniu epizodów wysokich i bardzo wysokich stężeń zanieczyszczeń pyłowych. Innym czynnikiem meteorologicznym, który ma wpływ na jakość powietrza jest prędkość wiatru, decydująca o prędkości przemieszczania się zanieczyszczeń. Niska prędkość wiatru sprzyja zwiększeniu poziomu stężenia zanieczyszczeń. Z kolei silne i gwałtowne podmuchy wiatru mogą również prowadzić do okresowego wzrostu stężenia pyłu w powietrzu poprzez jego unos z powierzchni, zwłaszcza w okresach charakteryzujących się długotrwałym brakiem opadów.

Temperatura powietrza w pewnym zakresie warunkuje aktywność źródeł grzewczych w okresie jesienno-zimowym, przez co wpływa też na ilość zanieczyszczeń emitowanych z sektora komunalno-bytowego. W okresie wiosenno-letnim wysoka temperatura oraz duży

poziom promieniowania słonecznego wpływa na wzrost intensywności reakcji fotochemicznych i przemian prowadzących do formowania się zanieczyszczeń wtórnych, w tym ozonu.

Jednym z czynników, który również warunkuje jakość powietrza jest opad atmosferyczny, który poprzez wymywanie zanieczyszczeń wpływa na zmniejszenie się poziomu ich stężenia w atmosferze.

Rok 2019 był kolejnym ekstremalnie ciepłym rokiem. Rekordowo wysokie średnie temperatury i skrajnie niskie sumy opadów zanotowano w wielu miejscach na świecie. W okresie letnim wystąpiły długie fale upałów. Większą ilość śniegu można było zaobserwować w miesiącach styczeń - luty. Pod koniec roku, pokrywa śnieżna pojawiła się na krótko i w niewielkiej części Podlasia. W województwie, w roku oceny dominowały wiatry zachodnie i południowo-zachodnie. Średnia prędkość wiatru w Białymstoku była porównywalna do średniej z wielolecia, określonej jako niska wartość w skali kraju (tabela 5.1.).

Tabela 5.1. Średnie prędkości i maksymalne porywy wiatru w Białymstoku w 2019r. (źródło: <https://meteomodel.pl/>)

Parametr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
V śr (m/s) 1981-2010	3,0	2,9	2,8	2,6	2,3	2,1	2,0	1,8	2,0	2,4	2,9	2,8	2,5
V śr (m/s) 2019 r	2,6	2,8	2,9	2,7	2,4	2,1	2,2	1,5	2,2	2,0	2,9	2,7	2,4
Max V w porywie (m/s) 2019	13	13	16	14	-	16	13	10	14	12	14	12	16

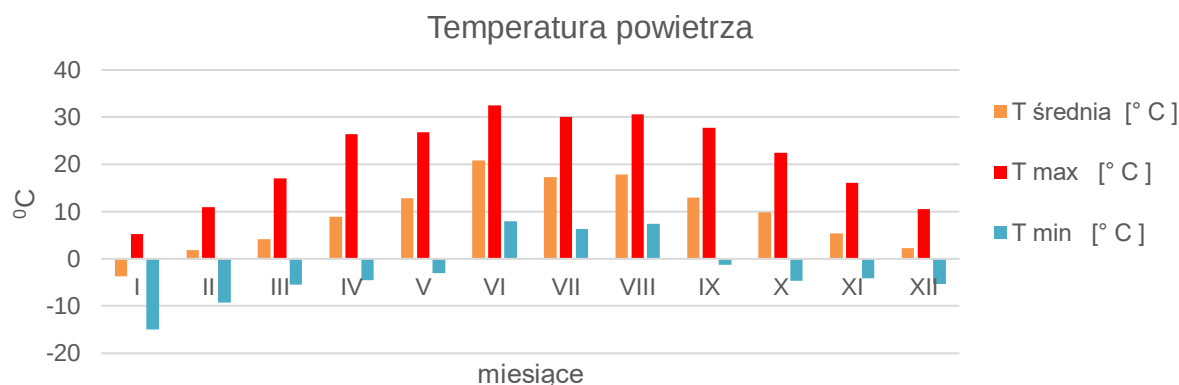
W 2019 r. zanotowano o ponad połowę mniej godzin z mgłami w stosunku do wielolecia. W Białymstoku suma godzin dla całego roku wyniosła 135,7 . Największa liczba godzin z mgłami (32,6 h i 48,3 h) wystąpiła w miesiącach październiku i grudniu (tabela 5.2.)

Tabela 5.2 Czas trwania mgły (h) w Białymstoku w 2019r. (źródło: <https://meteomodel.pl/>)

Parametr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Czas trwania mgły (h) 1981-2010	26,4	21	23,8	9,3	5,1	4,2	3,7	5,9	15,9	28,8	49,7	32,9	226,7
Czas trwania mgły (h) 2019 r	4	11,3	0	2,2	4,7	0	0	1,5	2	32,6	29,1	48,3	135,7

Rok 2019 był kolejnym rokiem ekstremalnie ciepłym w stosunku do ostatniego wielolecia. Średnia obszarowa temperatura powietrza dla województwa podlaskiego wyniosła 10,1⁰C , co oznacza, że wzrosła o 0,6⁰C w porównaniu do ubiegłego roku. Jedynie w północnej części regionu wartość ta była nieco niższa i wyniosła 9,5⁰C. Według przyjętej przez IMGW metodologii, średnie miesięczne temperatury powietrza w okresie luty-

kwiecień, czerwiec i sierpień - grudzień zostały określone jako ekstremalnie lub anomalnie wysokie, jedynie styczeń i lipiec były miesiącami chłodniejszymi (w odniesieniu do średnich z wielolecia). W Białymstoku średnia roczna temperatura wyniosła 9,2⁰C, co oznacza, że wzrosła o 2⁰C w porównaniu do okresu referencyjnego 1981-2010. Podobnie jak w całym kraju, najcieplejszym miesiącem był czerwiec ze średnią 20,8 ⁰C, a najchłodniejszym styczeń - 3,7⁰C (rysunek 5.1.). W Suwałkach, w styczniu została zanotowana najniższa w całym kraju absolutna temperatura -17,8 ⁰C.

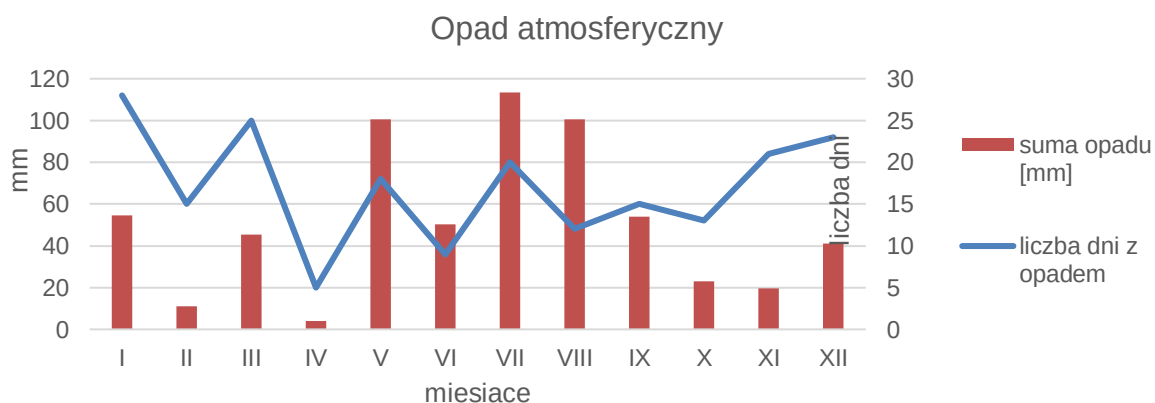


Rysunek 5.1. Miesięczna temperatura powietrza w Białymstoku w 2019 r. (źródło: <https://meteomodel.pl/>)

Rok 2019 odznaczał się wysokimi wartościami usłonecznienia. Najwyższe średnioroczne wartości (2100 h) wystąpiły na południowych krańcach województwa i zmniejszały się ku północnym obszarom regionu (rysunki 5.3.; 5.4.). Na Podlasiu, obok Opolszczyzny i Dolnego Śląska zanotowano największe odchylenia od norm ok. 250-300 godzin.

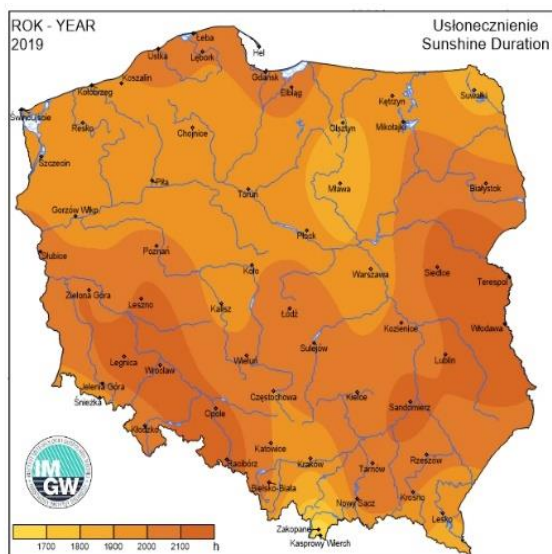
Pod względem opadów był to rok suchy - wg klasyfikacji Z. Kaczorowskiej (1962). W województwie podlaskim najwyższe średnie sumy wystąpiły na wschód od Białegostoku ok. 600mm (rysunek 5.5.) a najniższe w okolicach Suwałk i na południowo-zachodnich krańcach województwa (400mm).

Roczna suma opadów w Białymstoku wyniosła 617,6 mm. Największe opady wystąpiły w sezonie letnim, a najmniejsze jesienią (rysunek 5.2.).

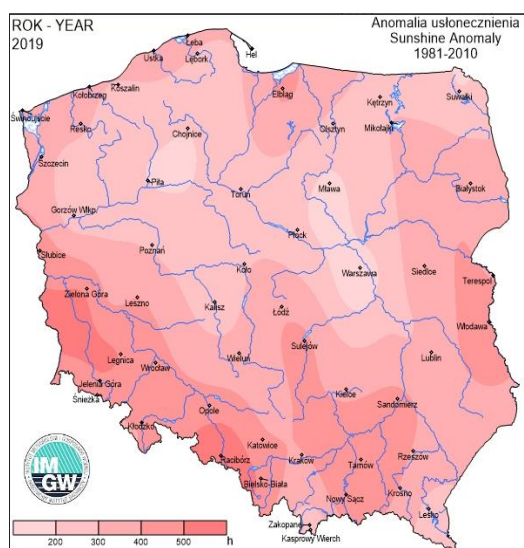


Rysunek 5.2. Miesięczny opad atmosferyczny w Białymstoku w 2019 r. (źródło: <https://meteomodel.pl/>)

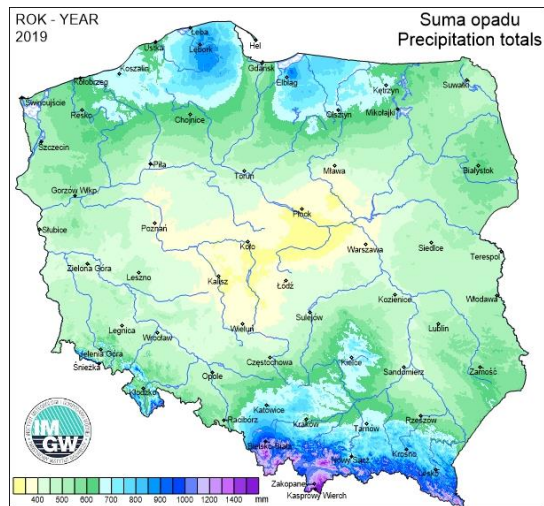
Anomalie sum opadu względem okresu referencyjnego 1981-2010 wystąpiły w północno – wschodnich krańcach regionu w okolicach Suwałk, gdzie opady stanowiły niecałe 90% sumy rocznej opadu z wielolecia (rysunek 5.6.).



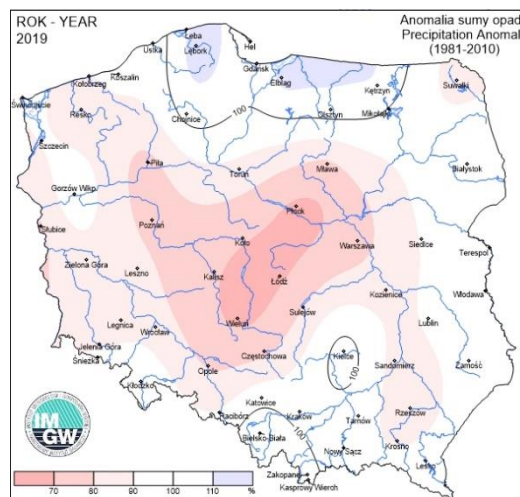
Rysunek 5.3. Roczne sumy usłonecznienia rzeczywistego w Polsce w 2019 roku
(źródło: <http://klimat.pogodynka.pl/pl/biuletyn-monitoring/>)



Rysunek 5.4. Anomalie rocznych sum usłonecznienia rzeczywistego w roku 2019 względem okresu referencyjnego 1981-2010
(źródło: <http://klimat.pogodynka.pl/pl/biuletyn-monitoring/>)



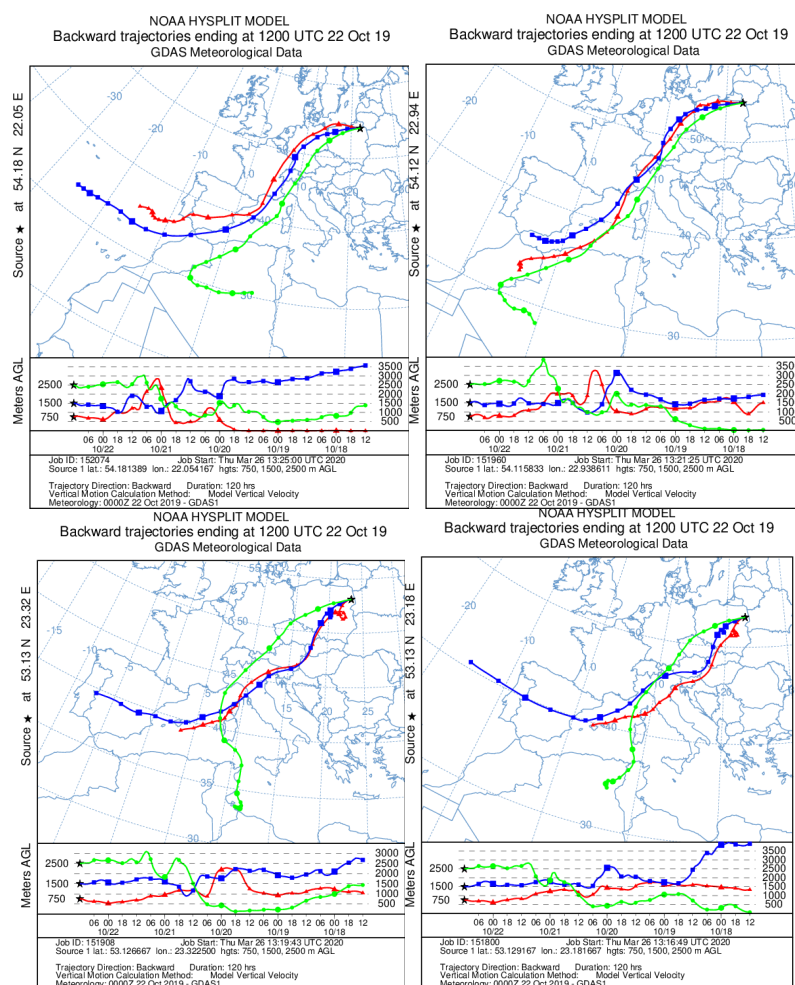
Rysunek 5.5. Roczna suma opadu atmosferycznego w roku 2019
(źródło: <http://klimat.pogodynka.pl/pl/biuletyn-monitoring/>)



Rysunek 5.6. Roczna anomalia sum opadu atmosferycznego w roku 2019
źródło: <http://klimat.pogodynka.pl/pl/biuletyn-monitoring/>)

Specyficzny rozkład ciśnienia nad Europą w dolnej i środkowej troposferze jak również przy powierzchni Ziemi, powodował napływ ciepłego, zwrotnikowego powietrza z Afryki Północnej-okolice Sahary. Sytuacja ta może wpływać na jakość powietrza na danym obszarze. Analiza trajektorii wstecznych (na podstawie modelu Hysplit) oraz modeli

rozprzestrzeniania się aerozoli w powietrzu (NAAPs) wykazała, że dla większości z terminów wskazanych przez IMGW napływ powietrza z obszarów Sahary nie miał istotnego wpływu na wysokość stężenia pyłu zawieszonego PM10 w województwie podlaskim. Jedynie epizod zanotowany w dniach 20-21.10 2019r. mógł mieć wpływ na wartości mierzonych stężeń dla pyłu zawieszonego PM10 na 4 stacjach (w Białymstoku przy ul. Warszawskiej i Waszyngtona, w Łomży przy ul. Sikorskiego i w Suwałkach przy ul. Pułaskiego na co wskazują wyznaczone dla tej daty trajektorie wsteczne napływu mas powietrza nad teren województwa podlaskiego (rysunek 5.7.). Jednak w tym przypadku nie wykonano odliczeń, gdyż na żadnej z wymienionych stacji pomiarowych nie zarejestrowano przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla stężenia 24-godzinnego dla PM10. Po przeprowadzeniu analizy pełnych serii pomiarowych pyłu zawieszonego PM10 stwierdzono, że w roku oceny nie zostały przekroczone: dozwolona liczba dni ze stężeniem 24-godz. wyższym od dopuszczalnego (na wszystkich stacjach liczba ta nie była wyższa od dozwolonych 35) oraz dopuszczalne stężenie średnioroczne. W związku z tym odstąpiono od wykonania odliczeń wpływu mas powietrza znad Afryki na teren województwa podlaskiego.



Rysunek 5.7. Trajektorie wsteczne wykonane modelem HYSPLIT w dniu 22.10.2019 na stacjach (kolejno): w Łomży, ul. Sikorskiego, Suwałki ul. Pułaskiego, Białystok ul. Waszyngtona, i Białystok ul. Warszawska (Źródło: <http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>)

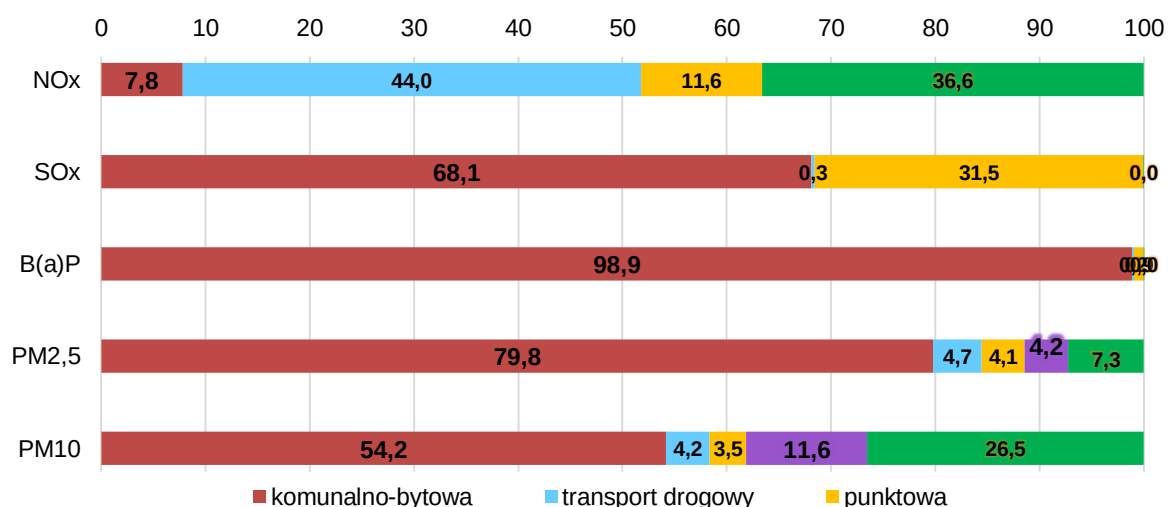
6. Emisja zanieczyszczeń do powietrza na obszarze województwa

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie podlaskim jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno-bytowego (emisja powierzchniowa), z komunikacji (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach substancji na obszarze województwa ma również napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski.

Głównym lokalnym źródłem zanieczyszczeń jest emisja z domów ogrzewanych indywidualnie oraz na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, komunikacja samochodowa. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa podlaskiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość emitorów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganicznej lub emitowanej poprzez niskie emitory mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w ich sąsiedztwie.

W aglomeracji białostockiej oraz w większych miastach województwa znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów. Liczba i wiek pojazdów, jak również stan nawierzchni dróg warunkuje wysokość emisji z sektora transportu. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów powstają głównie w wyniku ścierania się opon pojazdów, hamulców i nawierzchni dróg oraz unosu zanieczyszczeń z powierzchni dróg. Tlenki azotu są natomiast emitowane w wyniku spalania paliw.

Do substancji mających największy udział w emisji zanieczyszczeń należą: dwutlenek węgla, dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla i pyły. Pozostałe zanieczyszczenia emitowane z zakładów przemysłowych wynikają z rodzaju produkcji i stosowanej technologii. Do najczęściej występujących zanieczyszczeń technologicznych należą: alkohole alifatyczne i ich pochodne, kwasy organiczne, ich związki i pochodne, węglowodory pierścieniowe, węglowodory alifatyczne i ich pochodne oraz w mniejszej ilości inne zanieczyszczenia związane ze specyfiką produkcji.



Rysunek 6.1. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie podlaskim (źródło danych: KOBiZE)

Emisja powierzchniowa, głównie tzw. emisja niska z gospodarki komunalnej (niewielkie kotłownie, indywidualne paleniska domowe i mniejsze zakłady), w województwie podlaskim stanowi największy procent emisji ogółem. Pomimo działań podejmowanych na rzecz redukcji tych stężeń, ich wartości utrzymują się na zbliżonym do poprzedniego roku poziomie.

W poniższych tabelach (6.1 do 6.5) przedstawiono bilans wielkości emisji dla wybranych zanieczyszczeń na obszarze, województwa podlaskiego, w podziale na strefy oraz źródła emisji. Zestawienia zostały przygotowane na podstawie danych przekazanych do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) działający w strukturach Instytutu Ochrony Środowiska - Państwowego Instytutu Badawczego. Bilanse emisji i ich rozkład przestrzenny zostały wykorzystane, między innymi, na potrzeby modelowania matematycznego wykonanego przez IOŚ-PIB.

Bilans wielkości emisji przekazany do GIOŚ przez KOBIZE w roku 2020 różni się od bilansu emisji przekazanego w roku 2018. Różnice te wynikają nie tylko ze zmian, które miały miejsce w wielkości emisji z poszczególnych źródeł, ale również ze zmienionej przez KOBIZE w roku 2019 metodyki szacowania emisji z hałd i wyrobisk oraz emisji z sektora bytowo-komunalnego. Odnośnie emisji z hałd i wyrobisk określono dokładniejszy zasięg przestrzenny oraz uwzględniono więcej źródeł. Odnośnie emisji komunalno-bytowej różnice wynikają z dokonanej przez KOBIZE weryfikacji informacji o budynkach bezemisyjnych (podłączonych do sieci ciepłowniczej). W przyjętej przez KOBIZE metodyce do emisji punktowej zalicza się np. „Ciepłownie sektora usług (zakłady komercyjne i instytucje)”. Jednocześnie, oprócz emisji przemysłowej uwzględniono w emisji punktowej np. kotłownie i ciepłownie instytucji publicznych, czy nawet większe budynki mieszkalne wielorodzinne, jeśli są zarządzane przez instytucje (np. wspólnoty mieszkaniowe).

Tabela. 6.1. Zestawienie wielkości emisji tlenków siarki na obszarze stref województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja SO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Białostocka	PL2001	102	265 511	1 146	232 480	17	499 155	2 614	4 894
strefa podlaska	PL2002	20 085	4 450 331	18 035	1 949 514	2 981	6 420 861	223	320
województwo podlaskie		20 187	4 715 842	19 181	2 181 995	2 999	6 920 016	235	343
Polska		312 705	125 459 667	572 312	224 905 368	182 413	351 119 760	404	1 123

Tabela. 6.2. Zestawienie wielkości emisji tlenków azotu na obszarze stref województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Białostocka	PL2001	102	111 459	564 989	535 789	49 034	1 261 271	7 113	12 365

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja NO _x [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
strefa podlaska	PL2002	20 085	1 660 395	9 449 742	2 103 432	8 289 194	21 502 763	966	1 071
województwo podlaskie		20 187	1 771 854	10 014 732	2 639 221	8 338 227	22 764 034	997	1 128
Polska		312 705	51 714 702	289 435 756	214 909 945	129 384 800	685 445 203	1 505	2 192

Tabela. 6.3. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM₁₀ na obszarze stref województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM ₁₀ [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Białostocka	PL2001	102	448 285	38 469	42 552	95	11 427	540 828	4 885	5 302
strefa podlaska	PL2002	20 085	7 614 794	588 484	478 795	1 725 502	3 939 397	14 346 972	690	714
województwo podlaskie		20 187	8 063 079	626 953	521 347	1 725 597	3 950 824	14 887 800	712	737
Polska		312 705	216 661 387	18 082 043	26 047 752	30 859 354	56 829 323	348 479 858	1 031	1 114

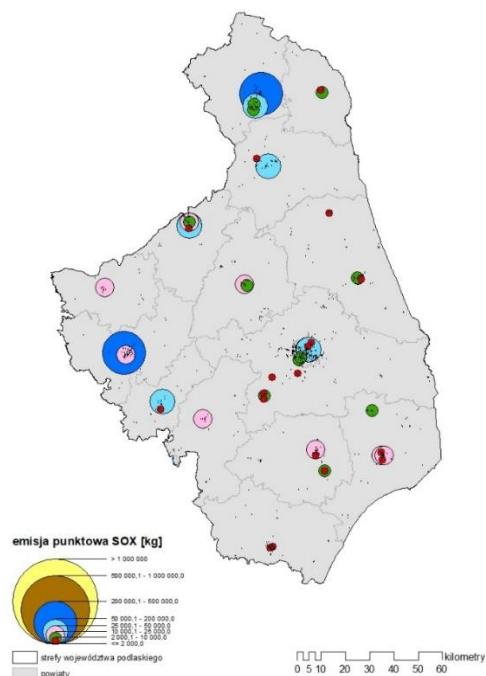
Tabela. 6.4. Zestawienie wielkości emisji pyłu PM_{2,5} na obszarze stref województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja PM _{2,5} [kg/rok]						Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Haldy i wyrobiska	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Białostocka	PL2001	102	439 963	28 256	32 064	23	2 202	502 508	4 612	4 927
strefa podlaska	PL2002	20 085	7 472 652	438 514	370 653	414 023	720 179	9 416 020	450	469
województwo podlaskie		20 187	7 912 614	466 769	402 717	414 045	722 381	9 918 528	471	491
Polska		312 705	212 598 516	13 526 036	19 618 991	7 404 497	8 384 051	261 532 091	774	836

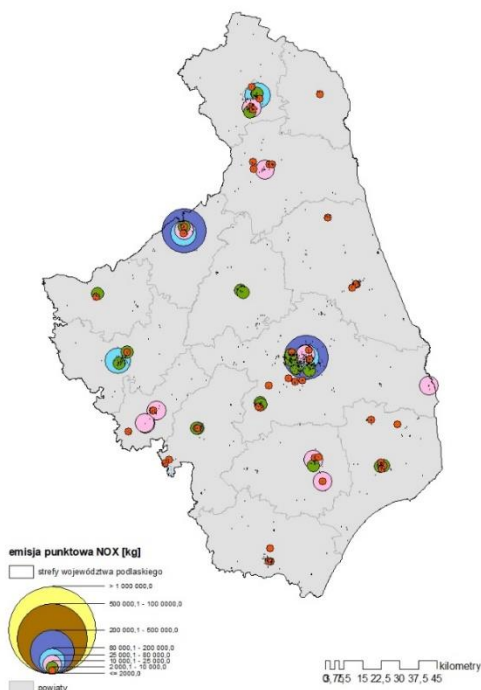
Tabela. 6.5. Zestawienie wielkości emisji benzo(a)pirenu na obszarze stref województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE / IOŚ-PIB)

Nazwa strefy	Kod strefy	Powierzchnia [km ²]	Emisja B(a)P [kg/rok]					Emisja [kg/(km ² ·rok)]	
			Komunalno-bytowa	Transport drogowy	Punktowa	Inne	Suma emisji	Bez emisji punktowej	Razem
Aglomeracja Białostocka	PL2001	102	272,5	0,6	4,4	0,01	277,6	2,7	2,7
strefa podlaska	PL2002	20 085	4 604,7	9,6	40,3	0,06	4 654,6	0,2	0,2
województwo podlaskie		20 187	4 877,2	10,2	44,8	0,07	4 932,2	0,2	0,2
Polska		312 705	130 278,3	299,2	3 335,9	3,0	133 916,4	0,4	0,4

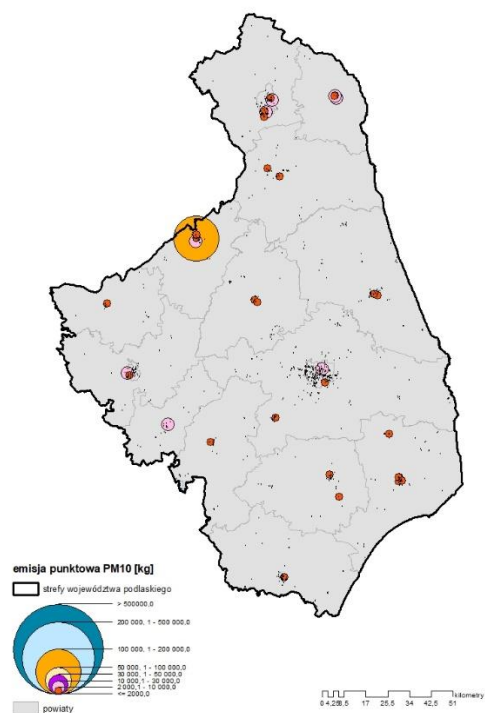
Poniżej przedstawiono ilustracje przestrzennych rozkładów emisji wybranych zanieczyszczeń z podziałem na typy źródeł (punktowe, powierzchniowe, liniowe) dla województwa podlaskiego (od rysunek 6.2. do rysunek 6.8.).



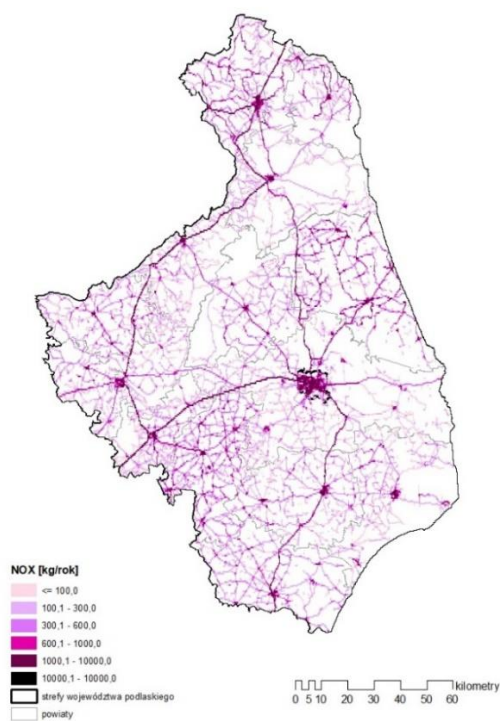
Rysunek.6.2. Lokalizacja punktowych źródeł emisji SOx na obszarze województwa podlaskiego(źródło danych: KOBIZE)



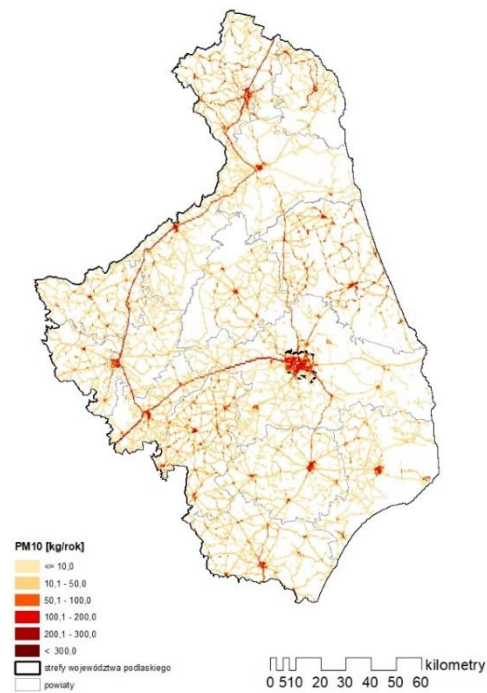
Rysunek 6.3. Lokalizacja punktowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa podlaskiego(źródło danych: KOBIZE)



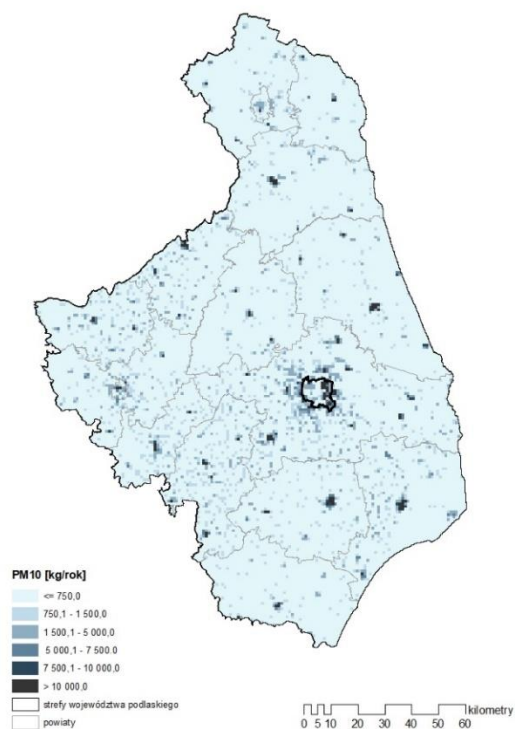
Rysunek 6.4. Lokalizacja punktowych źródeł emisji PM10 na obszarze województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE)



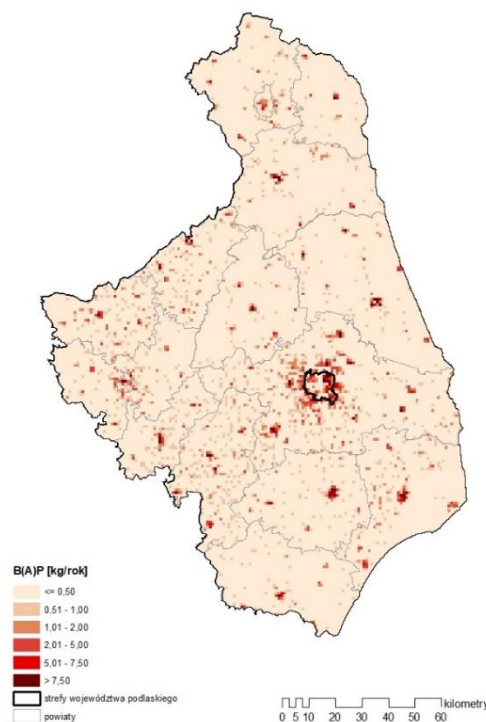
Rysunek 6.5. Lokalizacja liniowych źródeł emisji NOx na obszarze województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.6. Lokalizacja liniowych źródeł emisji PM₁₀ na obszarze województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.7. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji PM₁₀ na obszarze województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE)



Rysunek 6.8. Lokalizacja komunalno-bytowych źródeł emisji benzo(a)pirenu na obszarze województwa podlaskiego (źródło danych: KOBIZE)

7. Wyniki oceny jakości powietrza

Należy zaznaczyć, że mimo wykorzystywania do oceny różnych metod, priorytet mają wyniki pomiarów intensywnych, prowadzonych w ramach rutynowych badań w sieci monitoringu jakości powietrza objętej system kontroli i zapewnienia jakości.

7.1. Ocena wykonana ze względu na ochronę zdrowia ludzi

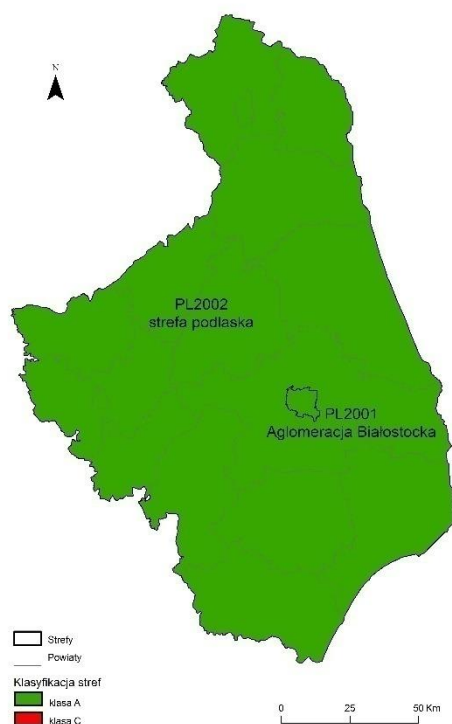
7.1.1. Dwutlenek siarki SO_2

Pomiary dwutlenku siarki prowadzono na jednej stacji pomiarowej w Aglomeracji Białostockiej i trzech w strefie podlaskiej. Były to pomiary ciągłe, prowadzone w sposób automatyczny. Klasyfikację stref przeprowadzono biorąc pod uwagę, uzyskany na poszczególnych stacjach pomiarowych, procent ważnych danych, z uwzględnieniem parametrów dla dwóch różnych czasów uśredniania: 1-godzinnych i 24-godzinnych. Odnotowane w roku oceny stężenia dwutlenku siarki były dużo niższe niż stężenia otrzymane w roku 2018. Najwyższe stężenie 1-godzinne SO_2 , zanotowane w aglomeracji wyniosło w 2019 r. - $23 \mu g/m^3$ (2018r. - $41 \mu g/m^3$), natomiast maksymalne stężenie 24 – godzinne – 4,8

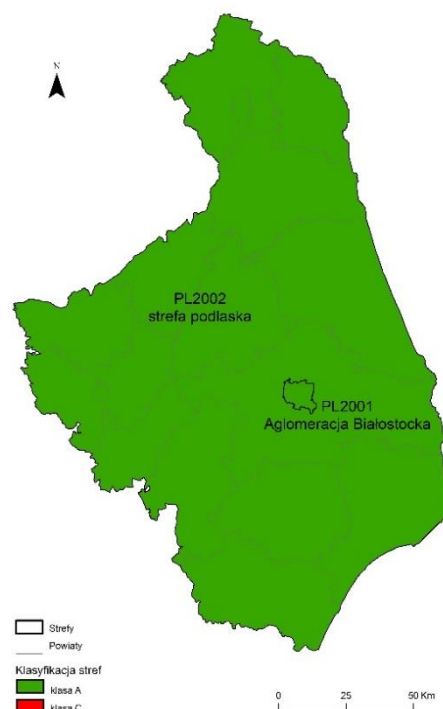
$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2018r. $-11\mu\text{g}/\text{m}^3$). W 2019 roku w strefie podlaskiej najwyższe stężenia SO_2 odnotowano w Łomży: 1-godzinne stężenie SO_2 wyniosło $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksymalne 24 – godzinne - $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Określone rozporządzeniem wartości dopuszczalne dla dwóch parametrów ocenianych dla dwutlenku siarki w obu strefach nie zostały przekroczone. Na tej podstawie **dla obu stref ustalono klasę A – stężenia nie przekroczyły dopuszczalnych norm** (tabela 7.1. rysunki 7.1, 7.2.).

Tabela 7.1. Klasyfikacja stref w ocenie rocznej dotyczącej dwutlenku siarki SO_2 - ochrona zdrowia ludzi.

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśrednienia-1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśrednienia-24 godz.
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	A	A	A
2	PL2002	strefa podlaska	A	A	A



Rysunek. 7.1. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.



Rysunek. 7.2. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla dwutlenku siarki dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

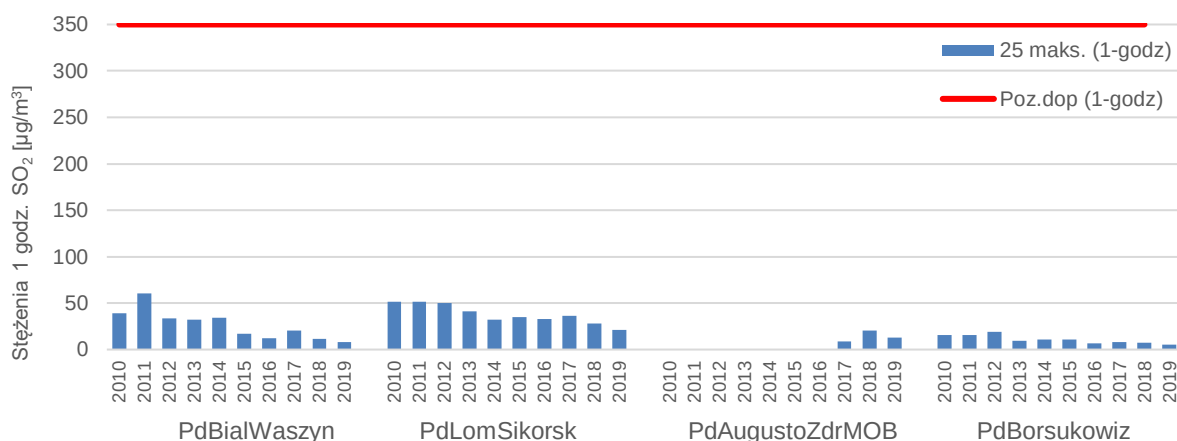
W tabeli 7.2. zestawiono wartości parametrów statystycznych odpowiadających kryteriom oceny i dokonanej klasyfikacji. Dla żadnego z parametrów: stężenia 1-godz. i stężenia 24-h dozwolona dla roku liczba dni z przekroczeniem wartości dopuszczalnej nie została przekroczona na żadnym ze stanowisk pomiarowych. Kompletności serii pomiarowych, na wszystkich stanowiskach spełniały wymagania określone dla pomiarów intensywnych.

Tabela 7.2. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów dwutlenku siarki SO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>350 (S1)	25 maks. (S1) [ug/m ³]	L>125 (S24)	4 maks. (S24) [ug/m ³]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	automatyczny	99	0	8	0	4
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustoZdrMOB	Augustów-mobilne	automatyczny	76	0	13	0	9
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna – wiejska	automatyczny	95	0	6	0	3
4	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Lomża Sikorskiego 48/94	automatyczny	94	0	21	0	15

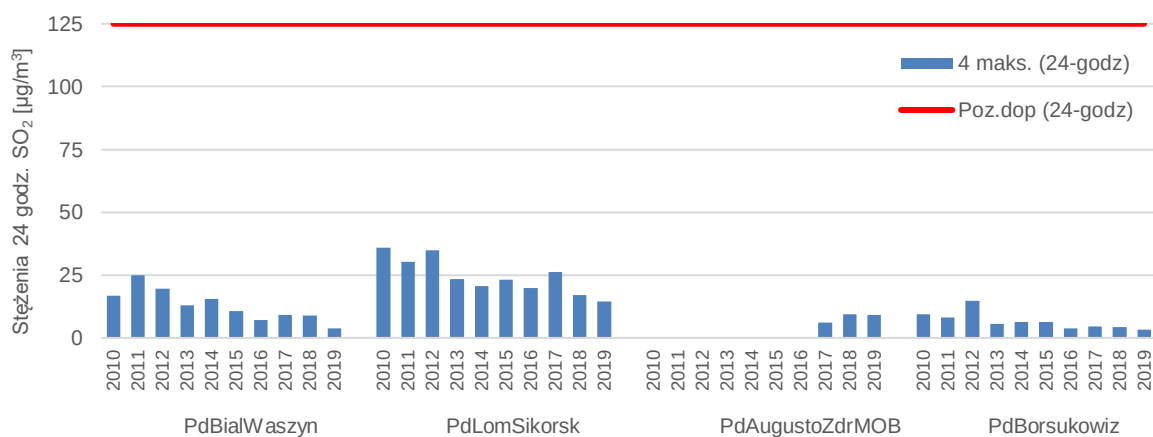
Na wykresach poniżej przedstawiono wartości charakterystyk rocznych odpowiadających kryteriom oceny, na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w roku podlegającym ocenie, na tle wielolecia. Na rysunku 7.3. przedstawiono 25 maksymalną wartości

1-godzinowego stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych w latach 2010-2019. W omawianym okresie, na wszystkich stanowiskach pomiarowych, nie wystąpiły przekroczenia wartości 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ przez stężenia 1-godzinne, przy dopuszczalnych 24 takich przypadkach w roku. Wykres wskazuje, że wartości 25-go maksimum są niskie i wykazują tendencję malejącą.



Rysunek 7.3. Przebieg 25 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

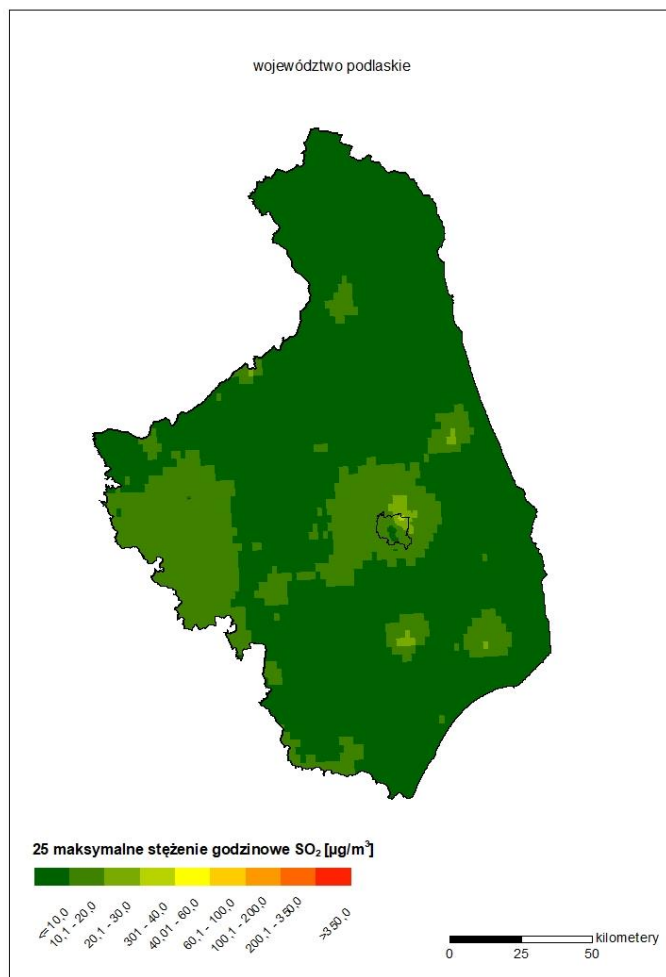
Na rysunku 7.4. przedstawiono 4 maksymalną wartości 24-godzinne stężenia SO_2 na tle wartości dopuszczalnej wynoszącej - 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W przedstawionym zakresie lat 4 maksimum nie przekroczyło wartości 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wykazuje tendencję malejącą i nie przekroczyło poziomu dopuszczalnego - 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Rysunek 7.4. Przebieg 4 maksymalnej wartości dobowej stężenia dwutlenku siarki na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

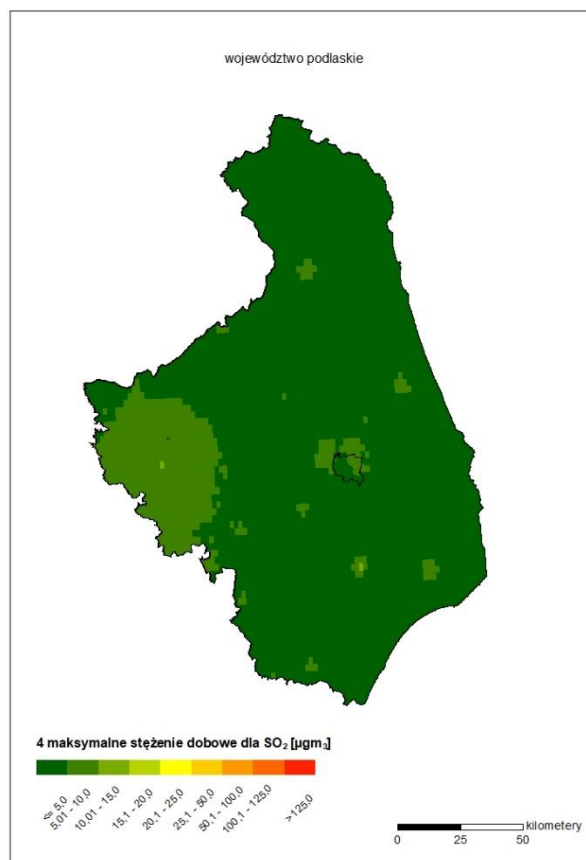
Na podstawie przedstawionych zestawień, rysunków i klasyfikacji wynika, że w województwie podlaskim od 10 lat nie występowały problemy z dotrzymaniem

obowiązujących standardów dla dwutlenku siarki. Wskazują również na to wyniki modelowania rozkładu stężeń dwutlenku siarki dla Aglomeracji Białostockiej i strefy podlaskiej (rysunki 7.5. i 7.6.).



Rysunek 7.5. Rozkład przestrzenny 25 maksymalnego stężenia 1-godzinnego dwutlenku siarki z rocznej serii stężeń jednogodzinnych będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

Przedstawiony na powyższym rysunku rozkład przestrzenny 25-go stężenia dwutlenku siarki wskazuje na występowanie niskich wartości tego zanieczyszczenia od 1 do 30 µg/m³ na znacznym obszarze województwa. Wyższe wartości występują w centralnej i zachodniej części województwa. Najwyższe wartości, do 40 µg/m³, wystąpiły w północnej części obszaru Aglomeracji Białostockiej.



Rysunek 7.6. Rozkład przestrzenny 4 maksymalnego stężenia dobowego dwutlenku siarki z rocznej serii stężeń dobowych będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB

Z analizy przedstawionych na rysunku 7.6. rozkładów stężeń dwutlenku siarki wynika, że na obszarze województwa podlaskiego wartości stężeń SO_2 wyrażone jako 4 maksymalne stężenia dobowe z rocznej serii stężeń dobowych wahały się od 0 do $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na obszarze Aglomeracji Białostockiej oraz na części obszarów zachodnich województwa stężenia zawierały się w przedziale od 5 do $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.1.2. Dwutlenek azotu NO_2

Pomiary dwutlenku azotu prowadzono w sposób ciągły, automatyczny na czterech stacjach w województwie (kryterium - ochrona zdrowia): jedno stanowisko w Aglomeracji Białostockiej - stacja miejska na ulicy Waszyngtona oraz trzy stanowiska w strefie podlaskiej - w miastach Łomża i Augustów oraz w miejscowości Borsukowizna (gmina Krynki). Uzyskany procent ważnych danych pozwolił na przeprowadzenie klasyfikacji stref z uwzględnieniem parametrów dla dwóch różnych czasów uśredniania: stężeń 1-godzinnych i stężeń rocznych na stacjach w Białymstoku, Łomży i Borsukowiznie. Obliczona kompletność pomiarów dla stacji mobilnej w Augustowie wyniosła 72%, dlatego pomiarów tych nie uwzględniono w ocenie. Najwyższe 1-godzinne stężenie NO_2 w aglomeracji osiągnęło

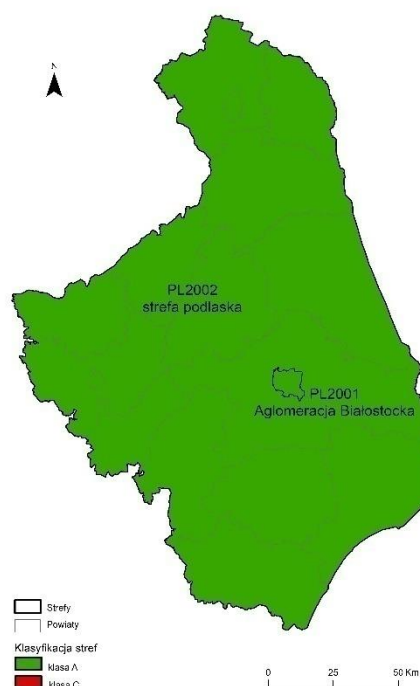
wartość $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2018r. - $127 \mu\text{g}/\text{m}^3$), natomiast w strefie podlaskiej w Łomży zanotowano stężenie $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a w Borsukowiznie $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W obu strefach nie został przekroczony dopuszczalny poziom 1-godzinnego stężenia równego $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ substancji w powietrzu.

Wyniki stężeń średniorocznych dla Aglomeracji Białostockiej i strefy podlaskiej wynosiły $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Średnioroczne stężenia dwutlenku azotu mimo rozwoju infrastrukturalnego i motoryzacyjnego utrzymują się od lat na zbliżonym, niskim poziomie.

Dla obu czasów uśredniania otrzymane wartości dwutlenku azotu **nie przekroczyły wartości dopuszczalnych. Dla obu stref ustalono klasę A** (tabela 7.3., rysunek 7.7, 7.8.).

Tabela 7.3. Klasyfikacja stref województwa podlaskiego z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych określonych dla dwutlenku azotu NO_2 .

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_2	Klasa strefy dla czasu uśrednienia- 1 godz.	Klasa strefy dla czasu uśrednienia- rok.
PL2001	Agglomeracja Białostocka	A	A	A
PL2002	strefa podlaska	A	A	A



Rysunek 7.7. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania - 1 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

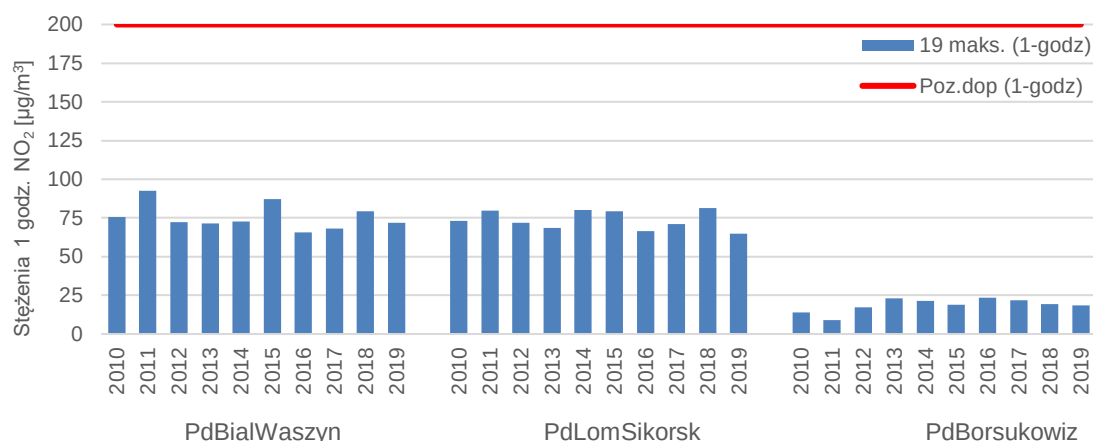


Rysunek 7.8. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla dwutlenku azotu dla czasu uśredniania – rok kalendarzowy, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

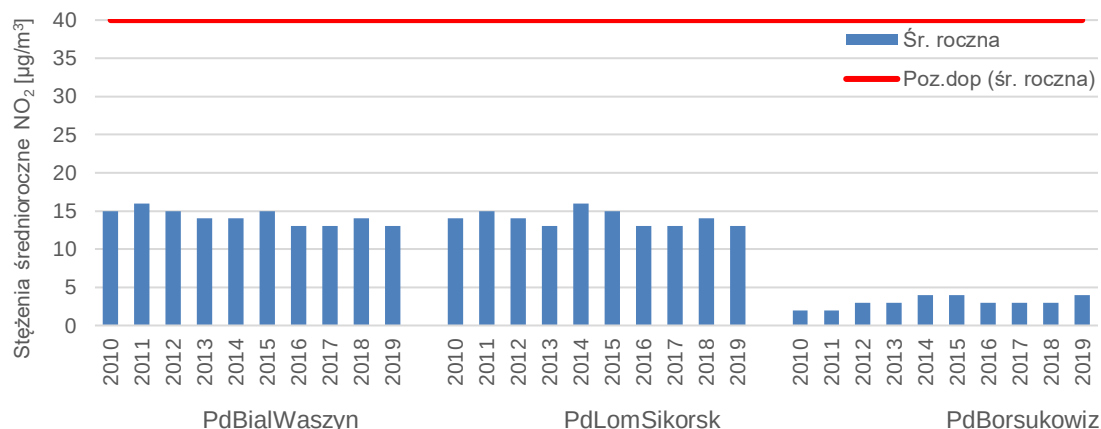
Tabela 7.4. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów dwutlenku azotu NO₂ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Komplet- ność [%]	Średnia Sa [µg/m ³]	L>200 (S1)	19 maks. (S1) [µg/m ³]
1	Agglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	automatyczny	100	13	0	72
2	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna – pozamiejska	automatyczny	99	4	0	18
3	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Lomza Sikorskiego 48/94	automatyczny	99	13	0	65

Odnotowane w województwie podlaskim stężenia dwutlenku azotu, dla obu ocenianych czasów uśredniania, wartości jednogodzinnej oraz średniej rocznej, były niskie. Stężenia średnioroczne zmierzone w Aglomeracji Białostockiej i strefie podlaskiej stanowiły 33% dopuszczalnej normy. W celu porównania i analizy wyników otrzymanych z wielolecia na rysunku 7.9. zestawiono 19-stą maksymalną wartość tego zanieczyszczenia na stacjach w województwie podlaskim w latach 2010-2019. Na rysunku 7.10. przedstawiono kształtowanie się wartości średniorocznej w latach 2010-2019. Należy stwierdzić, że w województwie podlaskim nie ma problemów z dotrzymaniem standardów określonych dla dwutlenku azotu. Mierzone stężenia utrzymują się na tym samym, niskim poziomie.

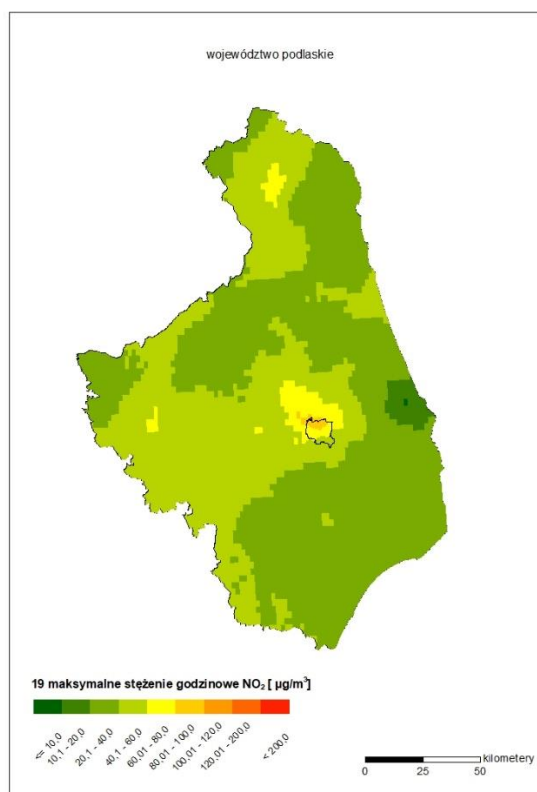


Rysunek 7.9. Przebieg 19 maksymalnej wartości godzinowej stężenia dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019



Rysunek 7.10. Przebieg wartości średniorocznej dwutlenku azotu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

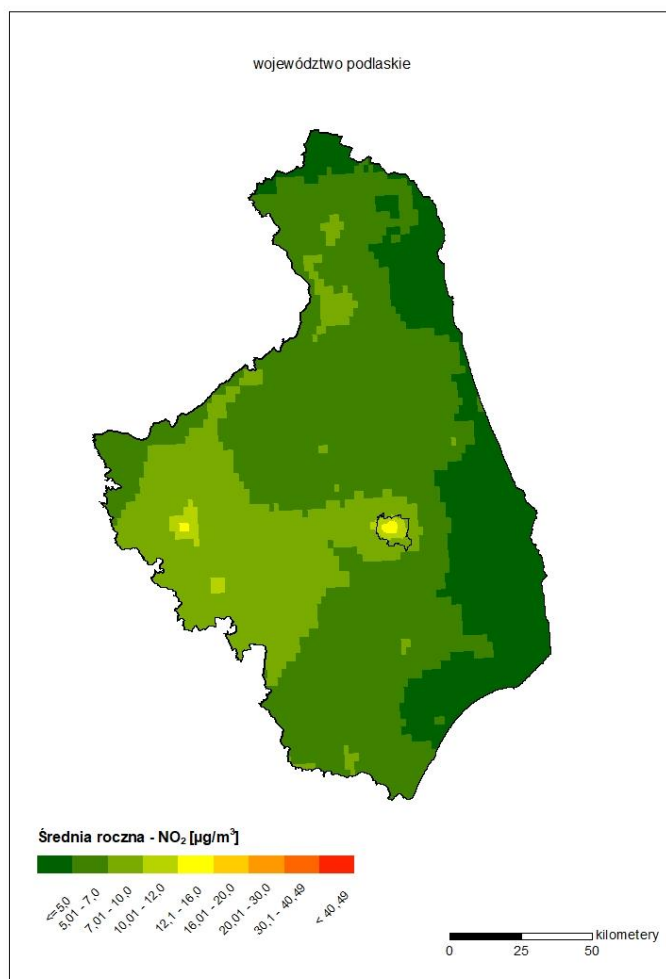
Poniżej przedstawiono rozkłady stężeń dwutlenku azotu NO_2 wyrażone jako 19 stężenie z rocznej serii stężeń 1 –godzinnych oraz stężenie średnioroczne na obszarze województwa podlaskiego w 2019 roku.



Rysunek 7.11. Rozkład przestrzenny wartości 19 maksymalnego jednogodzinnego stężenia NO₂ z rocznej serii stężeń jednogodzinnych będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB

Najwyższe wartości stężenia NO₂ wyrażone jako 19 maksymalne stężenie jednogodzinne z rocznej serii stężeń jednogodzinnych, wystąpiły na obszarze Aglomeracji Białostockiej oraz w Suwałkach i Łomży - od 60 do 100 µg/m³ (rysunek. 7.11.). Na pozostałym obszarze wartości tego stężenia wahały się od 10 do 60 µg/m³. Na obszarze województwa podlaskiego nie wystąpiło przekroczenie wartości 200 µg/m³ przez 1- godzinne stężenia dwutlenku azotu.

Stężenie średnioroczne dwutlenku azotu na obszarze województwa podlaskiego wahało się w przedziale od 5 do 16 µg/m³ (rysunek 7.12.) Wyższe wartości stężeń wystąpiły na obszarze Aglomeracji Białostockiej oraz w Łomży - od 12 do 16 µg/m³, natomiast na pozostałym obszarze stężenia nie przekroczyły 10 µg/m³.



Rysunek 7.12. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia dwutlenku azotu w województwie podlaskim będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

7.1.3. Tlenek węgla CO

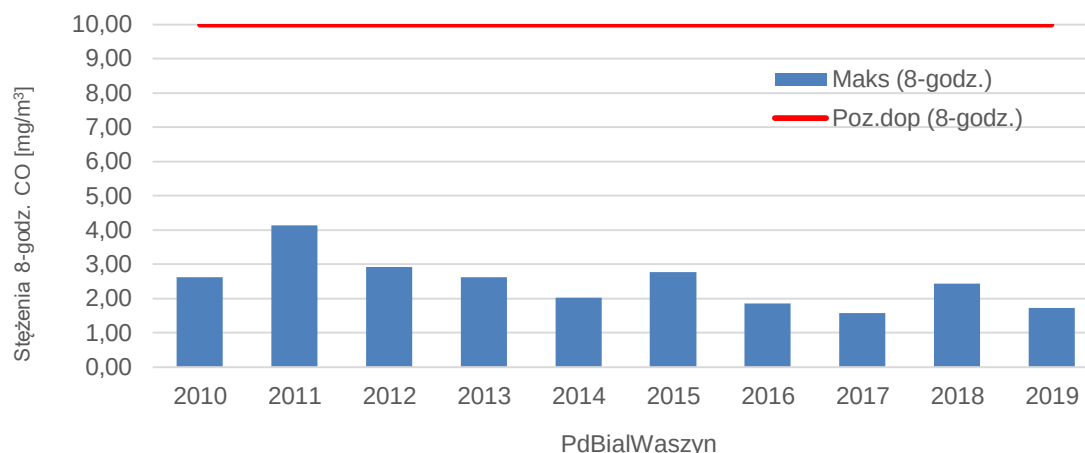
W ocenie zawartości tlenku węgla w powietrzu w 2019 roku wykorzystano wyniki z jednego stanowiska pomiarowego usytuowanego w Aglomeracji Białostockiej na ulicy Waszyngtona. Strefę podlaską oceniono na podstawie metody obiektywnego szacowania opartą na analogii do stężeń pomierzonych na innym obszarze (województwa sąsiadujące i Aglomeracja Białostocka). Wyznaczone szacowaniem stężenie, jako maksymalna średnia 8-godzinna krocząca, w strefie podlaskiej wyniosło 1,1 mg/m³. Opis metody szacowania zawarty jest w rozdziale 4.3. niniejszego opracowania

Procent ważnych danych uzyskany ze stacji w Aglomeracji Białostockiej spełniał wymagania dla pomiarów intensywnych. Maksymalna średnia 8-godzinna krocząca CO, w Aglomeracji Białostockiej, nie przekroczyła poziomu dopuszczalnego i wyniosła 2 mg/m³. Średnioroczne stężenia tlenku węgla mimo rozwoju infrastrukturalnego i motoryzacyjnego utrzymują się od lat na zbliżonym, niskim poziomie.

Tabela 7.5. Klasyfikacja stref z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych dla tlenku węgla CO

Tabela 7.6. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów tlenku węgla CO na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Max (S8max) [mg/m3]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	automatyczny	99	2



Rysunek. 7.14. Zmienność maksymalnych wartości z serii 8-godzinnych kroczących stężeń tlenku węgla w powietrzu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego w latach 2010-2019.

Wartość stężenia tlenku węgla wyrażona wartością maksymalną spośród 8-godzinnych kroczących maksimów dobowych kształtowała się na obszarze województwa podlaskiego na niskim poziomie. Wartość parametru podlegającego ocenie przedstawiona na rysunku 7.14. w latach 2010 – 2019 wykazuje trend malejący. Najwyższa odnotowywana wartość w 2011 roku wyniosła około 40% wartości dopuszczalnej, która wynosi 10 mg/m³. W województwie podlaskim nie występują obszary o przekroczonym poziomie dopuszczalnym dla tego zanieczyszczenia.

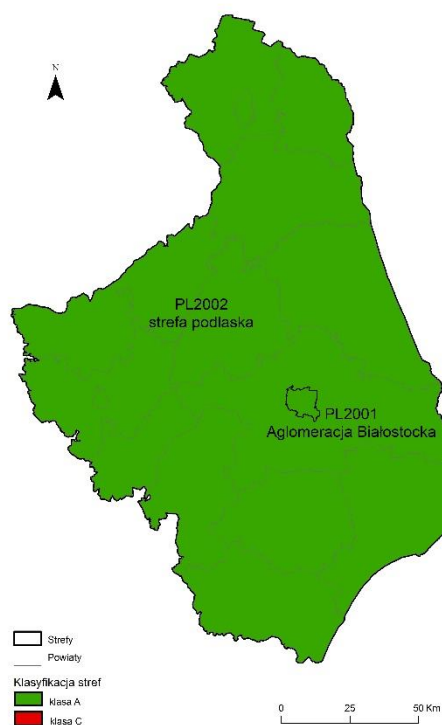
7.1.4. Benzen C₆H₆

Ocenę zawartości benzenu w powietrzu przeprowadzono na podstawie wyników z jednej stacji pomiarowej, zlokalizowanej w Aglomeracji Białostockiej na ulicy Waszyngtona. Wartość średnioroczna z tego stanowiska w roku 2019 wyniosła 0,5 µg/m³. Nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu 5 µg/m³ substancji w powietrzu. Do klasyfikacji strefy podlaskiej zastosowano metodę obiektywnego szacowania opartą na analogii do stężeń mierzonych na innym obszarze. Do analiz wykorzystano wyniki z 2019 roku otrzymane w Aglomeracji Białostockiej oraz wyniki klasyfikacji stref sąsiadujących ze strefą podlaską. Wyznaczone metodą szacowania stężenie średnioroczne w strefie podlaskiej wyniosło 0,9 µg/m³. Wyniki metody obiektywnego szacowania zawiera rozdział 4.3.

Obie strefy województwa zostały ocenione jako spełniające wymogi dla klasy A (tabela 7.7.).

Tabela 7.7. Klasyfikacja stref z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych dla benzenu

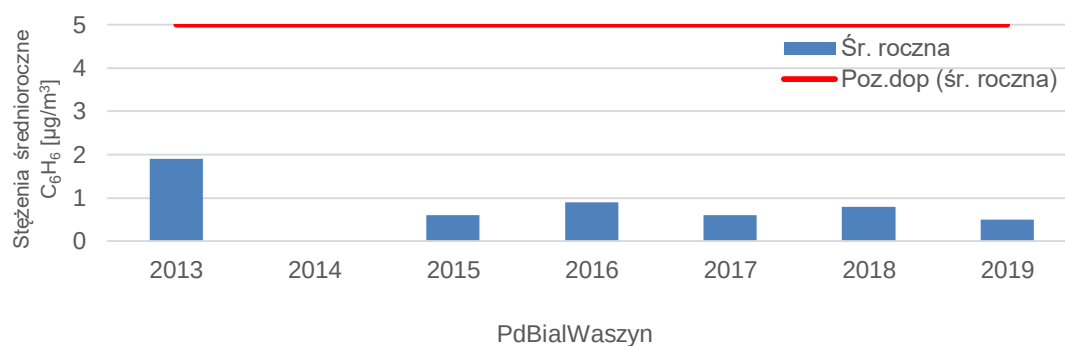
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla C ₆ H ₆
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.15. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla benzenu w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.8. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzenu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	automatyczny	99	0,5



Rysunek 7.16. „Stężenie średnioroczne benzenu na stacji miejskiej w Aglomeracji Białostockiej w latach 2013-2019.

Powyższy wykres wskazuje na utrzymywanie się niskich stężeń średniorocznych benzenu, na stacji pomiarowej zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Waszyngtona, od czasu rozpoczęcia pomiarów tego zanieczyszczenia. Stężenie średnioroczne w 2019 roku stanowiło tylko 10% dopuszczalnej normy. Wskazuje to na brak problemów z dotrzymaniem wymaganych standardów dla benzenu w województwie podlaskim.

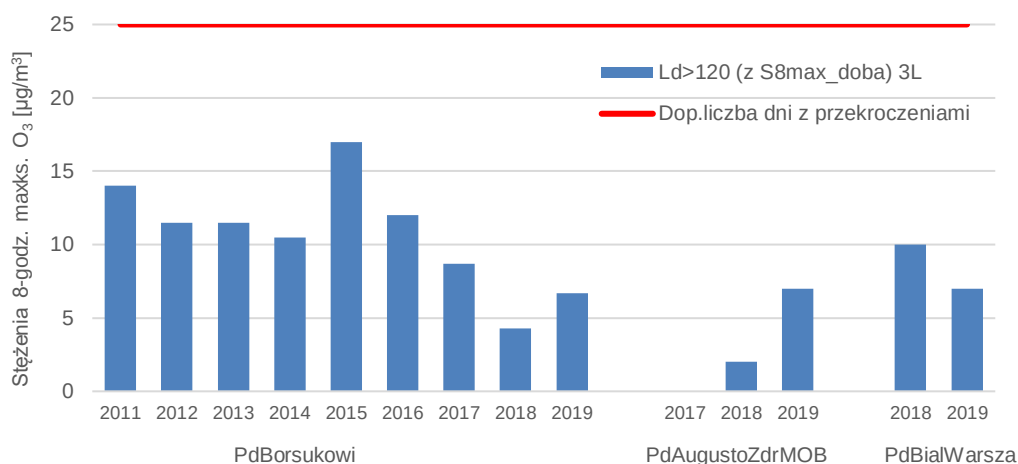
7.1.5. Ozon O_3

W odniesieniu do ozonu, dla którego istnieją dwa kryteria klasyfikacji strefy pod kątem ochrony zdrowia: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego, przedstawiono dwie niezależne klasyfikacje strefy. Wyniki do oceny Aglomeracji Białostockiej pozyskano ze stacji pomiarowej zlokalizowanej w Białymstoku przy ul. Warszawskiej. Ocenę strefy podlaskiej przeprowadzono na podstawie wyników ze stacji w Augustowie oraz ze stacji w Borsukowiznie (stacja pozamiejska).

Jako kryterium oceny pod kątem zanieczyszczenia powietrza ozonem uwzględnia się dopuszczalną częstość przekroczeń **poziomu docelowego** ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące. Przekroczenie to nie powinno nastąpić częściej, niż 25 razy w roku, przy czym w ocenie uwzględnia się liczbę przekroczeń uśrednioną z okresu ostatnich 3 lat (w przypadku braku kompletnych serii pomiarowych z trzech lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych co najmniej z jednego roku).

Stanowisko pomiarowe ozonu na stacji przy ul. Warszawskiej funkcjonuje czasowo od 2018 roku, jednak tylko kompletność z 2019 roku spełniała wymagania pomiarów intensywnych. W związku z powyższym ocenę spełniania wymaganych kryteriów, określonych dla poziomu docelowego ozonu, w Aglomeracji Białostockiej przeprowadzono tylko na podstawie danych z 2019 roku.

Wyniki uzyskane ze stacji w Augustowie, działającej trzeci rok w WPMS (ocena zanieczyszczenia powietrza w uzdrowiskach), tylko w 2017 i 2019 roku spełniały wymagania kompletności pomiarów, natomiast wyniki ze stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie spełniały te kryteria z trzech ostatnich lat (tabela 7.10.). Do oceny strefy podlaskiej, pod względem dotrzymania poziomu docelowego dla ozonu, użyto wyników ze stacji w Borsukowiznie.



Rysunek 7.17. Zmienność wartości średniej 3-letniej liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego stężenia ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle częstości dopuszczalnej w latach 2011 – 2019.

W latach 2011 - 2019 na stacjach pomiarowych w województwie podlaskim nie została przekroczona dozwolona liczba dni przekraczających poziom docelowy dla ozonu (średnia z 3 lat). Na wykresie dla stacji w Borsukowiznie jest to średnia z 3 lat, natomiast dla pozostałych stacji wykorzystano wyniki z jednego roku. Otrzymane liczby dni z przekroczeniem wartości $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ były mniejsze od 25 na wszystkich stacjach pomiarowych (tabela 7.10, rysunek 7.17.).

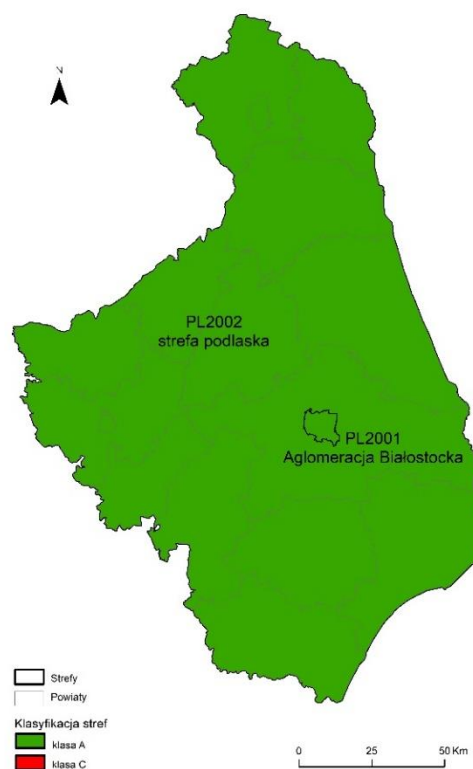
Aglomerację Białostocką i strefę podlaską, pod względem dotrzymania poziomu docelowego ozonu, zaliczono do klasy A.

Drugim kryterium oceny jakości powietrza pod względem zawartości ozonu, jest dotrzymanie **poziomu celu długoterminowego**. Dotrzymanie tego poziomu oznacza brak występowania w roku podlegającym ocenie, przekroczeń poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ przez maksymalne dobowe stężenia 8-godzinne kroczące.

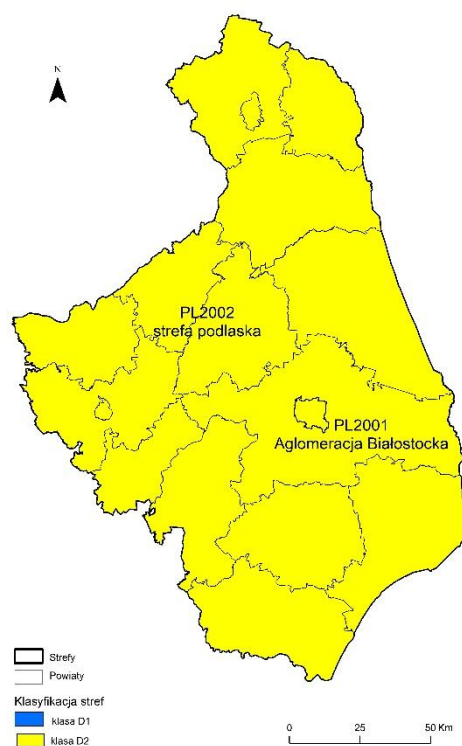
Poziom celu długoterminowego nie został dotrzymany w Aglomeracji Białostockiej oraz w strefie podlaskiej, ze względu na wystąpienie w ciągu 2019 roku dni, w których wartość $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ została przekroczona. Na stacji zlokalizowanej w Aglomeracji Białostockiej, poziom celu długoterminowego został przekroczony 7 razy. Na stacjach w strefie podlaskiej stwierdzono: w Augustowie – 7 przekroczeń, a w Borsukowiznie – 9. W związku z tym obu strefom województwa nadano **klasę D2**.

Tabela 7.9. Klasyfikacja stref z uwzględnieniem poziomów docelowych oraz celów długoterminowych dla ozonu O_3 .

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy O_3 wg poziomu docelowego	Klasa strefy O_3 wg poziomu celu długoterminowego
1	Agglomeracja Białostocka	PL2001	A	D2
2	strefa podlaska	PL2002	A	D2



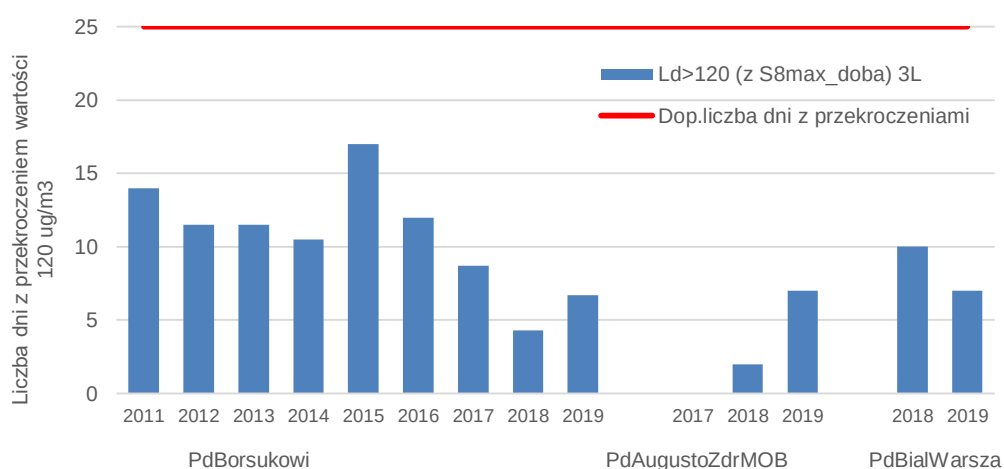
Rysunek 7.18. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla ozonu, z uwzględnieniem kryterium poziomu docelowego określonego w celu ochrony zdrowia – 2019 r.



Rysunek 7.19. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla ozonu, z uwzględnieniem kryterium poziomu celu długoterminowego określonego ze względu na ochronę zdrowia – 2019 r.

Tabela 7.10. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ozonu na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	L>120 (S8max_d)	L>120 (S8max_d) 3L
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	Białystok-Warszawska	automatyczny	99	7	7,0
2	PL2002	strefa podlaska	PdAugustoZdrMOB	Augustów-mobilne	automatyczny	99	7	7,0
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna-Wiejska	automatyczny	99	9	6,7



Rysunek 7.20. Zmienność wartości średniej 3-letniej oraz rocznej liczby dni z przekroczeniami poziomu docelowego stężenia ozonu na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle częstości dopuszczalnej w latach 2011 – 2019.

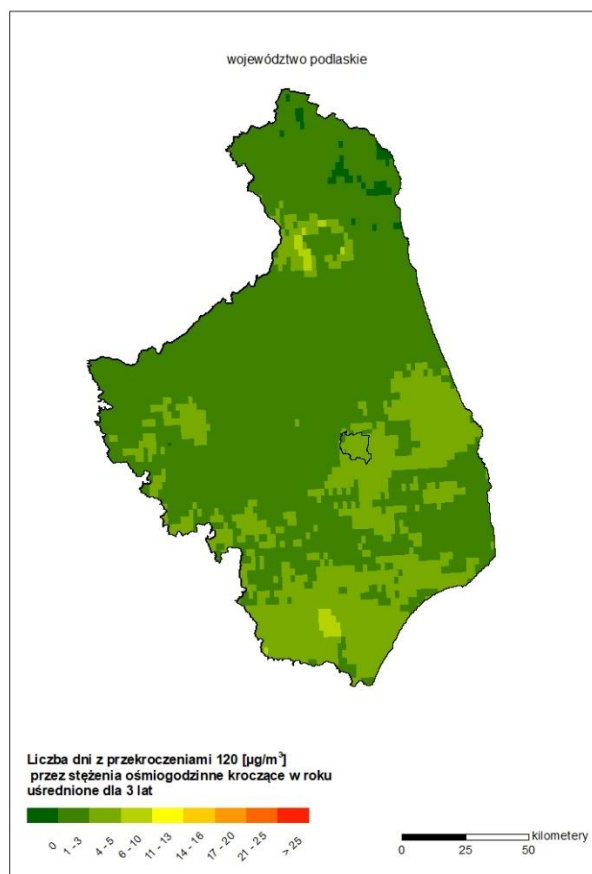
Na rysunku 7.20. przedstawiono zmienność wartości uśrednionych dla 3 lat (stacja w Borsukowiznie) oraz wartości dla poszczególnych lat (stacje w Augustowie i w Białymstoku) liczb dni z przekroczeniami poziomu docelowego. Najwyższe wartości parametr ten osiągał w 2015 roku. Według danych meteorologicznych rok ten w Polsce charakteryzował się wyjątkowo wczesną wiosną, wielką suszą i najdłuższą w historii falą upałów trwających do później jesieni. Takie warunki atmosferyczne sprzyjały formowaniu się ozonu w powietrzu.

Jako metodę uzupełniającą w ocenie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego ozonem wykorzystano rozkład stężeń będący wynikiem modelowania jakości powietrza wykonanego przez IOŚ-PIB.

Rysunek 7.21. przedstawia liczbę dni, w których najwyższa ośmiogodzinna krocząca stężenie ozonu przekraczała $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uśrednioną dla 3 lat.

Rozkład średniej trzyletniej liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca ozonu była wyższa od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom docelowy), na obszarze całego

województwa podlaskiego, nie przekroczyła 5. Wyjątkiem są dwie lokalizacje na południu i północy województwa, w których wystąpiło maksymalnie 10 dni z przekroczeniem (rysunek.7.21.).



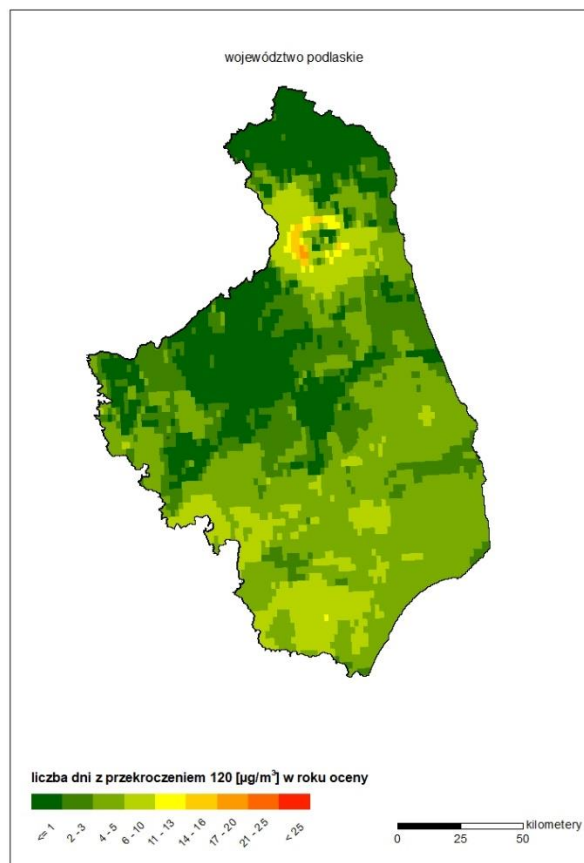
Rysunek 7.21. Rozkład przestrzenny liczby dni, w których najwyższa ośmiogodzinna średnia krocząca ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³ na obszarze województwa podlaskiego uśrednione dla trzech lat - będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

Analiza wyników pomiarów oraz rozkładu przestrzennego występowania liczby dni (średnia z 3 lat) ze stężeniami ozonu przekraczającymi wartość graniczną (25 dni) wskazuje na brak problemów z dotrzymaniem dopuszczalnych standardów dla poziomu docelowego. Obie strefy województwa zakwalifikowano dla tego kryterium oceny do klasy A.

Na obszarze województwa podlaskiego w 2019 roku ani razu nie odnotowano przekroczenia wartości 180 µg/m³ (poziom informowania) przez stężenia jednogodzinne ozonu.

Dla kryterium - poziom celu długoterminowego –wyniki pomiarów zostały potwierdzone wynikami modelowania, które wskazały również na wystąpienie przekroczeń tego parametru. W obu strefach województwa podlaskiego poziom celu długoterminowego nie został dotrzymany. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniami, w których najwyższa 8-godzinna średnia krocząca ozonu jest wyższa niż 120 µg/m³, w ocenianym roku 2019, wskazuje nam, że na przeważającym terenie województwa podlaskiego, liczba ta nie

przekracza 5 dni (rysunek 7.22.). Wyjątkiem są okolice Augustowa, gdzie ww. liczba dni wzrasta aż do 20 dni.

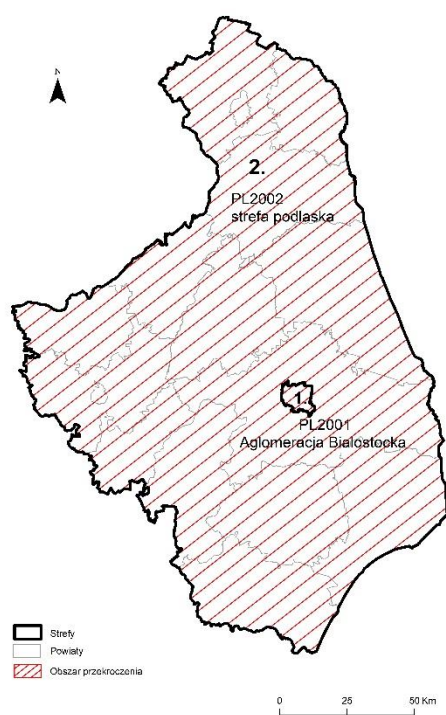


Rysunek 7.22. Rozkład przestrzenny liczby dni z przekroczeniami wartości 120 µg/m³ przez maksymalną 8-godz. kroczącą będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

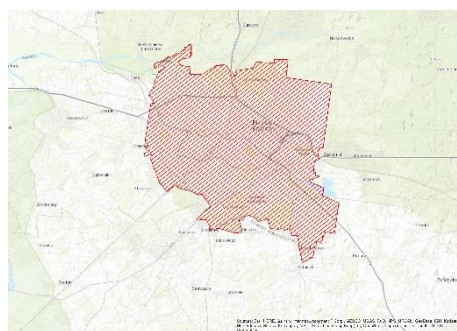
W roku 2019 na terenie województwa podlaskiego wystąpiło przekroczenie poziomu celu długoterminowego określonego dla stężenia ozonu w celu ochrony zdrowia ludzi. Obie strefy województwa uzyskały w tej ocenie klasę D2, a przekroczenie objęło całe województwo. Podstawowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń zestawiono w tabeli 7.11., natomiast ich zasięg ilustruje rysunek 7.23

Tabela 7.11. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla ozonu w roku 2019 w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia.

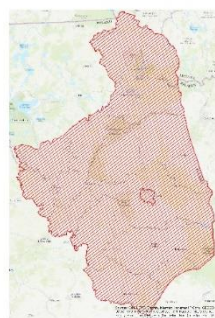
Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśrednienia (parametr)	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej pow.strefy [%]	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców w strefie [%]
PL2001	Aglomeracja Białostocka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	102	100	297 356	100
PL2002	strefa podlaska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	20 085	100	882 074	100



1.



2.



Rysunek 7.23. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2019 roku.

7.1.6. Pył PM10

Badania zawartości pyłu PM 10 w powietrzu w województwie podlaskim prowadzone są na 6 stacjach pomiarowych, dwiema metodami: manualną (metoda referencyjna) i automatyczną. Większość otrzymanych wyników spełniała wymagania dotyczące jakości danych, wymagane dla pomiarów intensywnych. Wyniki ze stacji w Augustowie ze względu na niższą od pozostałych stacji kompletność (74%) nie zostały ujęte w ocenie.

Klasyfikację zawartości pyłu zawieszonego PM 10 oceniono dla dwóch parametrów: stężeń 24-godzinnych oraz wartości średniorocznej.

Do oceny strefy: Aglomeracja Białostocka, wykorzystano wyniki pomiarów z dwóch stacji zlokalizowanych w Białymstoku. Najwyższa średnia roczna wyniosła $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – brak przekroczenia wartości średniorocznej, a odnotowana liczba dni z przekroczeniami wartości średniodobowej wyniosła 8 – brak przekroczenia dopuszczalnej liczby dni z przekroczeniami. **Strefie Aglomeracja Białostocka nadano klasę A.**

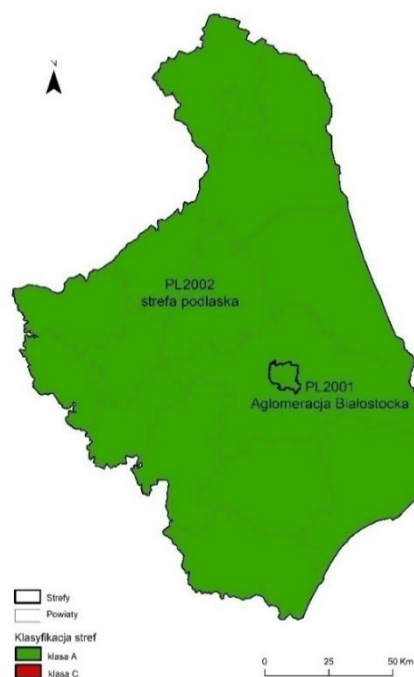
Do oceny strefy podlaskiej wykorzystano pomiary ze stacji w Łomży i w Augustowie (pomiary automatyczne) oraz w Suwałkach (pomiary manualne). W ocenie strefy podlaskiej pod kątem ochrony zdrowia, uwzględniono również wyniki pyłu zawieszonego PM10 ze stacji pozamiejskiej w Borsukowiznie.

Dla strefy podlaskiej nie odnotowano przekroczeń normowanych parametrów. Maksymalna średnia roczna zanotowana w strefie wyniosła $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (stacja w Łomży). Biorąc pod uwagę parametr – liczba dni z przekroczeniami wartości dobowej - odnotowano 15 dni z przekroczeniami wartości dobowej na stacji w Łomży (w 2018 r. było ich 34). W 2019 roku ze względu na ciepłą zimę ilość dni z przekroczeniem wartości dobowej na wszystkich stacjach w województwie była wyraźnie niższa od zanotowanych w 2018 roku.

Biorąc pod uwagę klasyfikację według dwóch parametrów **strefie podlaskiej nadano klasę A.**

Tabela 7.12. Klasyfikacja stref j dla pyłu zawieszonego PM10– ochrona zdrowia ludzi.

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM10	Klasa strefy dla czasu uśrednienia-24 godz.	Klasa strefy dla czasu uśrednienia-rok
PL2001	Agglomeracja Białostocka	A	A	A
PL2002	strefa podlaska	A	A	A



Rysunek 7.24. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla pyłu PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r..



Rysunek 7.25. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla pyłu PM10 dla czasu uśredniania - rok kalendarzowy, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia – 2019 r.

Poniżej przedstawiono zestawienie tabelaryczne parametrów statystycznych obliczonych z pomiarów wykonanych na stacjach pomiarowych wykorzystanych w ocenie rocznej (tabela 7.13.). W związku z tym, że w województwie podlaskim nie odnotowano przekraczania dopuszczalnej liczby przekroczeń wartości średniodobowej oraz stężenia średniorocznego dla pyłu zawieszonego PM10, w tabeli podano rzeczywiste liczby dni, w których wystąpiło przekroczenie bez uwzględniania odliczeń udziału źródeł naturalnych lub zimowego utrzymania dróg. Krótki opis epizodu napływu mas powietrza znad Afryki na teren województwa podlaskiego opisano w rozdziale 5 niniejszego opracowania.

Tabela 7.13. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów stężenia pyłu PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]	L>50 (S24)	36 maks. (S24) [ug/m3]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	Białystok-Warszawska	automatyczny	98	21	8	36
2	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	manualny	99	19	3	31
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna-Wiejska	automatyczny	99	13	0	23
4	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Lomza Sikorskiego 48/94	automatyczny	94	24	15	39
5	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	manualny	99	20	7	34

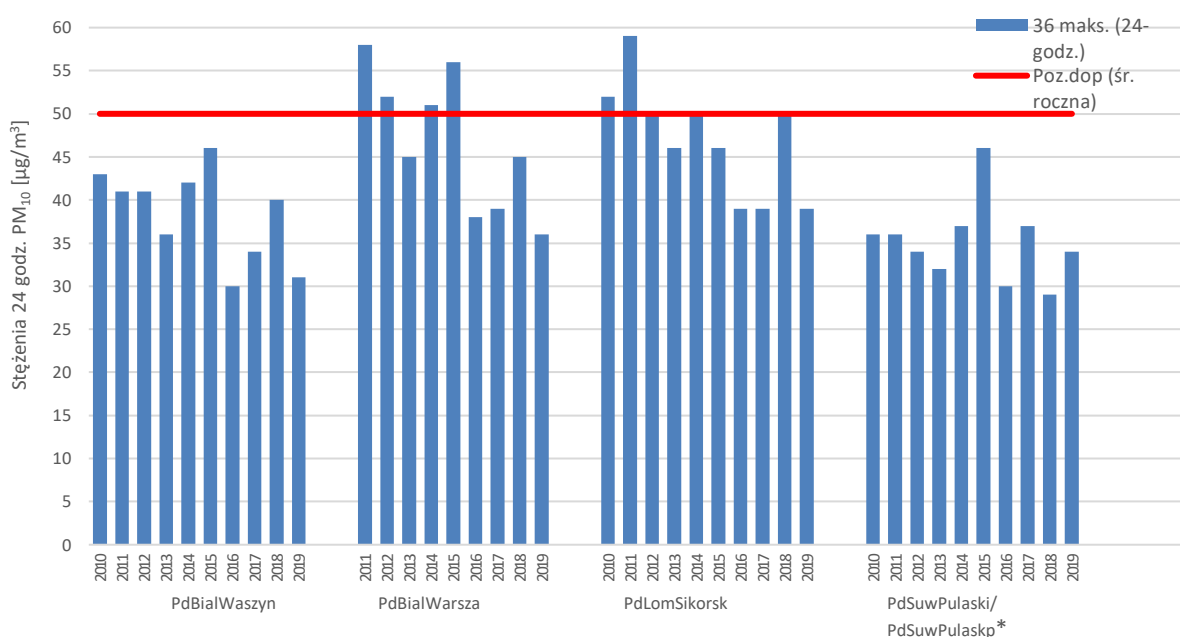
W województwie podlaskim brak jest zarejestrowanych przekroczeń na wszystkich uwzględnionych w ocenie stacjach pomiarowych

Zarówno przepisy prawa obowiązujące na poziomie Unii Europejskiej, jak i odpowiednie regulacje krajowe pozwalają, w przypadku wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych powodowanych przez wybrane źródła zanieczyszczeń, ich uwzględnienie i odliczenie w procesie oceny jakości powietrza. Takiego odliczenia można dokonać w przypadku podniesienia poziomów określonych zanieczyszczeń (głównie pyłu zawieszonego) w powietrzu atmosferycznym w wyniku:

- wybranych źródeł naturalnych w okresie całego roku, obejmujących wybuchy wulkanów, aktywność sejsmiczną, aktywność geotermiczna, pożary nieużytków i lasów, powstawanie i transport aerozoli morskich oraz resuspensję i transport cząstek pochodzenia naturalnego z regionów suchych (źródła naturalne),
- resuspensji pyłu z zimowego utrzymania dróg w postaci ich posypywania piaskiem i/lub solą (zimowe utrzymanie dróg).

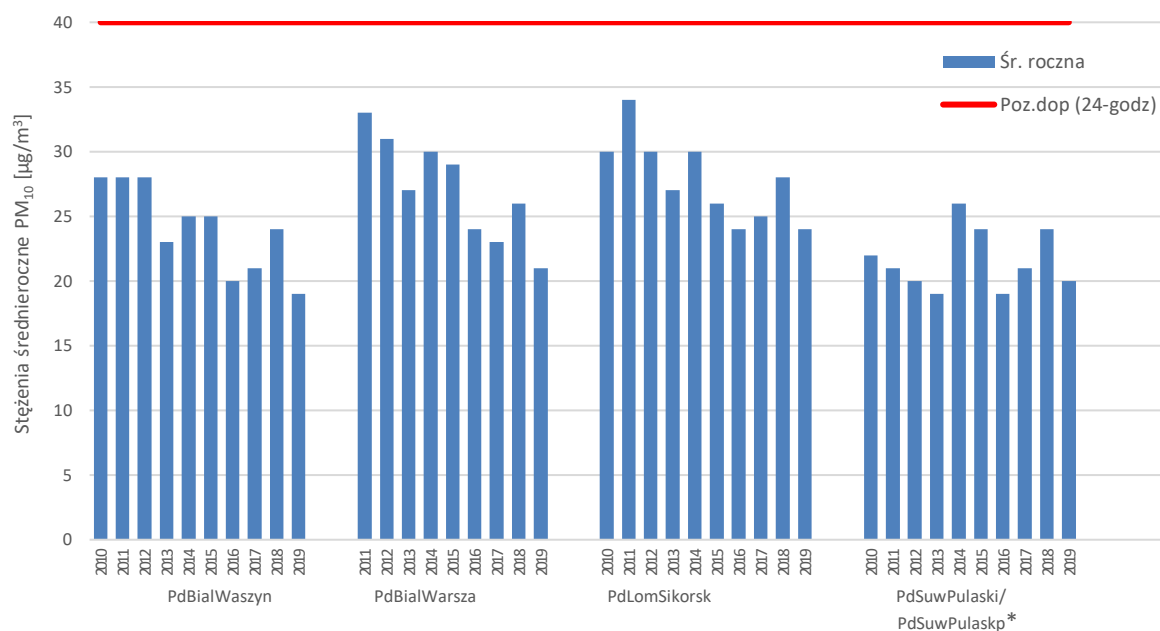
Odliczeniu podlegają zanieczyszczenia ze źródeł, których emisja nie jest w żaden sposób powodowana bezpośrednio lub pośrednio działalnością człowieka i której nie można kontrolować (ograniczać). Wpływ tych źródeł emisji może zostać odjęty podczas oceny zgodności obserwowanych w danym miejscu poziomów substancji w powietrzu z ustanowionymi poziomami dopuszczalnymi.

Uwzględnione w ocenie jakości powietrza wyniki pomiarów wskazują na brak wystąpienia w roku 2019 na obszarze województwa podlaskiego przekroczenia dozwolonej liczby dni ze średnim 24-godzinnym stężeniem pyłu PM₁₀ przewyższającym poziom dopuszczalny, a także brak przekroczenia poziomu dopuszczalnego określonego dla stężenia średniego rocznego. Wszystkie strefy uzyskały w ocenie klasę A dla obu tych parametrów. W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi zasadami, dla województwa podlaskiego nie przeprowadzono analizy możliwości odjęcia udziału źródeł naturalnych oraz zimowego utrzymania (solenia i posypywania piaskiem) dróg w kształtowaniu się przekroczeń stężenia pyłu.



Rysunek 7.26. Przebieg 36 maksymalnej wartości dobowej stężenia pyłu PM₁₀ na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 - 2019

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)



Rysunek 7.27. Przebieg wartości średniorocznej stężenia pyłu PM10 na poszczególnych stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)

Na rysunkach 7.26. i 7.27. przedstawiono parametry charakteryzujące stężenia pyłu zawieszonego PM10 (przebieg 36 –go stężenia oraz stężenia rocznego). W zestawieniu z wielolecia pominięto stację zlokalizowaną w Borsukowiznie, na której prowadzone są pomiary tego zanieczyszczenia i które zostały wykorzystane w ocenie rocznej za 2019 rok. Pomiary na tej stacji wykonywane są dopiero od 2019 roku, więc nie można dla tej stacji przedstawić trendu zmian.

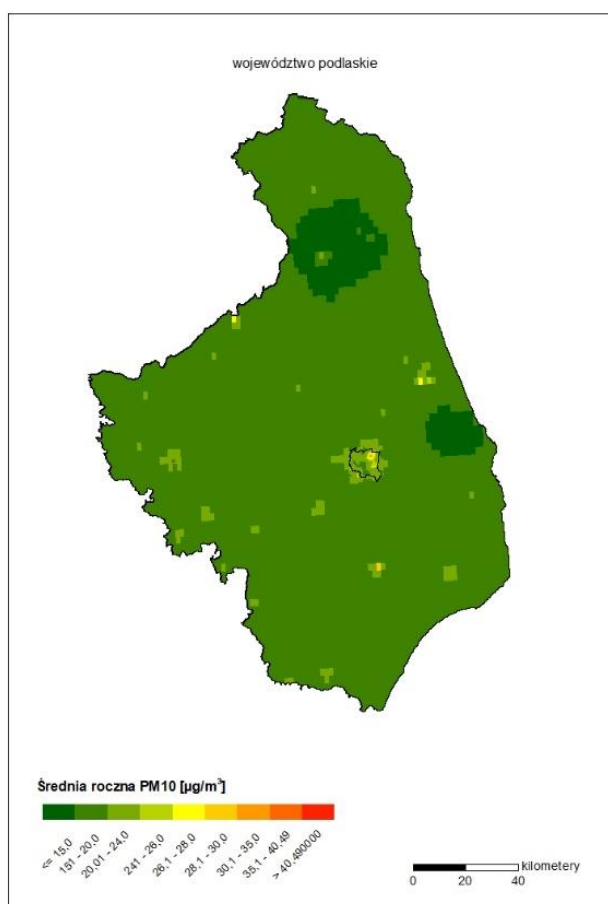
Rysunek 7.26 przedstawia przebieg 36-stężenia pyłu zawieszonego PM10 na tle wartości dopuszczalnej. Wysokie wartości występowały na dwóch stacjach w województwie: na stacji w Białymstoku przy ul. Warszawskiej oraz na stacji w Łomży w latach 2010-2015. W pozostałym okresie na wszystkich stacjach można stwierdzić wyraźną tendencję malejącą poziomów stężenia PM10.

Przedstawiony na rysunku 7.27. przebieg wartości średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM10 w latach 2010-2019 wskazuje na brak problemów z dotrzymaniem dopuszczalnego poziomu dla stężenia średniorocznego tego zanieczyszczenia w województwie podlaskim. Najwyższą wartość ze wszystkich przedstawionych na rysunku stężeń odnotowano w Łomży w 2011 roku. Stanowiła ona 85% wartości dopuszczalnej. Wartości pomierzone w 2019 roku wskazują na wystąpienie najniższych stężeń średniorocznych na wszystkich stanowiskach pomiarowych w przedstawionym zakresie lat.

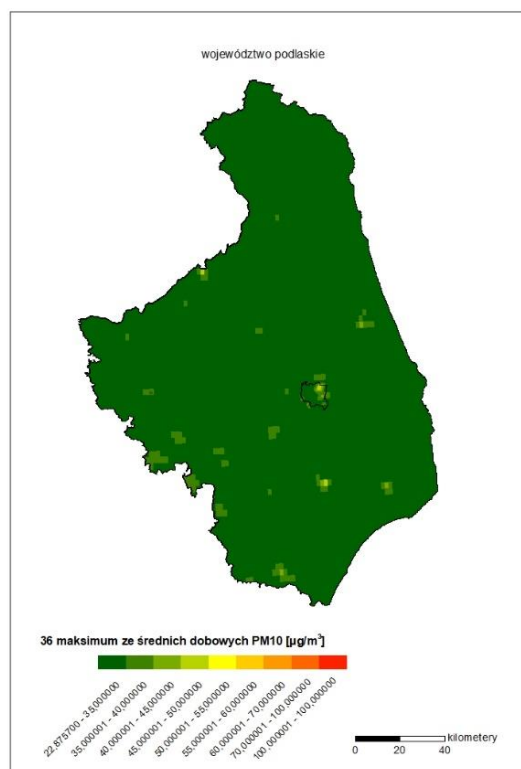
W celu dokładnej analizy rozkładu stężeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie podlaskim przeanalizowano wyniki szacowania na podstawie modelowania przestrzennego dla tego zanieczyszczenia wykonanego przez IOŚ-PIB. Pełniły one w ocenie rolę pomocniczą, jednak nie miały wpływu na wynik oceny rocznej dla tego zanieczyszczenia.

Przedstawione na rysunku 7.28. wartości średniorocznego stężenia pyłu PM10 na przeważającym obszarze województwa podlaskiego wahały się od 15 do 24,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyjątkiem są trzy lokalizacje w centrum województwa, gdzie stężenia wzrastały do 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rozkład przestrzenny wartości 36 maksymalnego stężenia PM10 ze średnich stężeń dobowych wskazuje na występowanie niskich wartości tego stężenia. Na przeważającym obszarze województwa podlaskiego wahały się od 35 do 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Jedynie w kilku lokalizacjach w centrum i na zachodzie województwa oraz na terenie Aglomeracji Białostockiej stężenia wzrosły do 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.29.)



Rysunek 7.28. Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia pyłu PM10 na obszarze województwa podlaskiego w 2019 roku będący wynikiem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB



Rysunek 7.29. Rozkład przestrzenny 36 maksimum ze średnich stężeń dobowych pyłu PM10 na obszarze województwa podlaskiego w 2019 roku będący wynikiem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOS-PIB.

7.1.7. Pył PM2,5

Badania pyłu zawieszonego PM 2,5 prowadzono na pięciu stacjach w województwie: w Aglomeracji Białostockiej na 2 stacjach: przy ul. Warszawskiej – pomiary manualne oraz przy ul. Waszyngtona – pomiary automatyczne, w strefie podlaskiej na 3 stacjach: w Łomży (pomiary manualne), w Suwałkach (pomiary automatyczne) i stacji pozamiejskiej w Borsukowiźnie (pomiary automatyczne).

W Aglomeracji Białostockiej na obu stacjach pomiarowych nie wystąpiły przekroczenia dopuszczalnej wartości średniorocznej (maksymalna średnioroczna wartość wyniosła $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nie została również przekroczona wartość stężenia dopuszczalnego dla II fazy. W związku z tym strefa Aglomeracja Białostocka **otrzymała klasę A** - ze względu na brak przekroczeń stężenia dopuszczalnego oraz **klasę A1** - ze względu na brak przekroczenia wartości dopuszczalnej dla poziomu II.

W strefie podlaskiej, na stacjach w Suwałkach i Borsukowiźnie, nie odnotowano przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tego zanieczyszczenia (I i II faza). Wyniki otrzymane na stacji pomiarowej w Łomży nie wykazały przekroczenia wartości dopuszczalnej równej $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Biorąc pod uwagę brak przekroczeń I fazy poziomu dopuszczalnego na wszystkich stacjach **strefie podlaskiej nadano klasę A**.

Tabela 7.14. Klasyfikacja stref z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}-ochrona zdrowia ludzi

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
PL2002	strefa podlaska	A

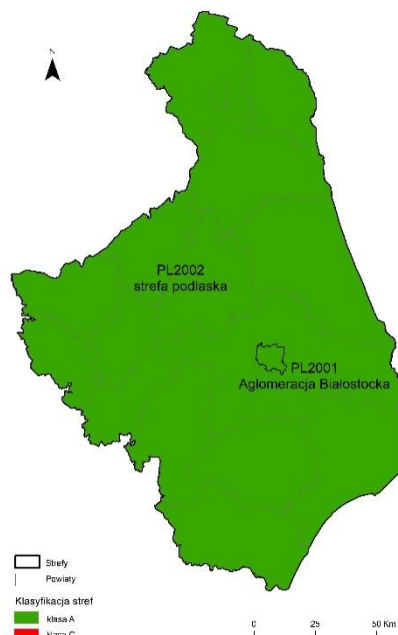
Na stacji pomiarowej w Łomży, przekroczony został natomiast, poziom dopuszczalny fazy II ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), którego termin osiągnięcia określono na dzień 1 stycznia 2020 r.. Strefie podlaskiej **nadano klasę C1** (tabela 7.15.). *Na stacji w Łomży rokrocznie stwierdzano przekroczenia wartości dopuszczalnych dla obu faz I i II.*

W Aglomeracji Białostockiej natomiast, w 2019 roku, średnioroczne stężenia tego zanieczyszczenia na obu stacjach pomiarowych nie przekroczyły $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najwyższe odnotowane stężenie średnioroczne w Aglomeracji Białostockiej wyniosło $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Aglomeracji Białostockiej nadano klasę A1 (tabela 7.15.).

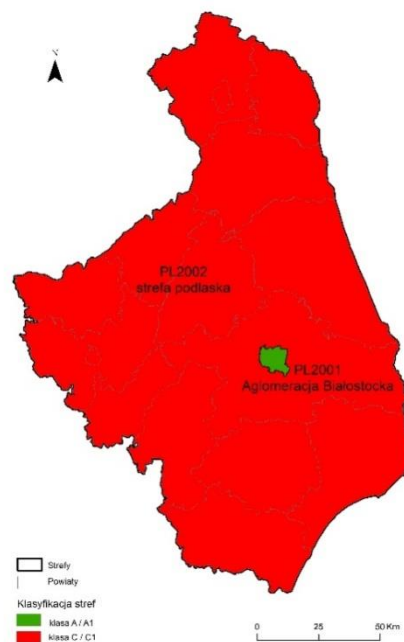
Tabela 7.15. Klasyfikacja stref w ocenie rocznej dotyczącej pyłu zawieszonego PM_{2,5} (poziom dopuszczalny-II faza)- ochrona zdrowia ludzi.

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla PM _{2,5}
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A1
PL2002	strefa podlaska	C1

Rysunki 7.30. i 7.31. przedstawiają klasyfikację wynikową dla obu wartości dopuszczalnych (I i II faza) w województwie podlaskim.



Rysunek 7.30. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2019 r., z uwzględnieniem kryterium poziomu dopuszczalnego określonego w celu ochrony zdrowia

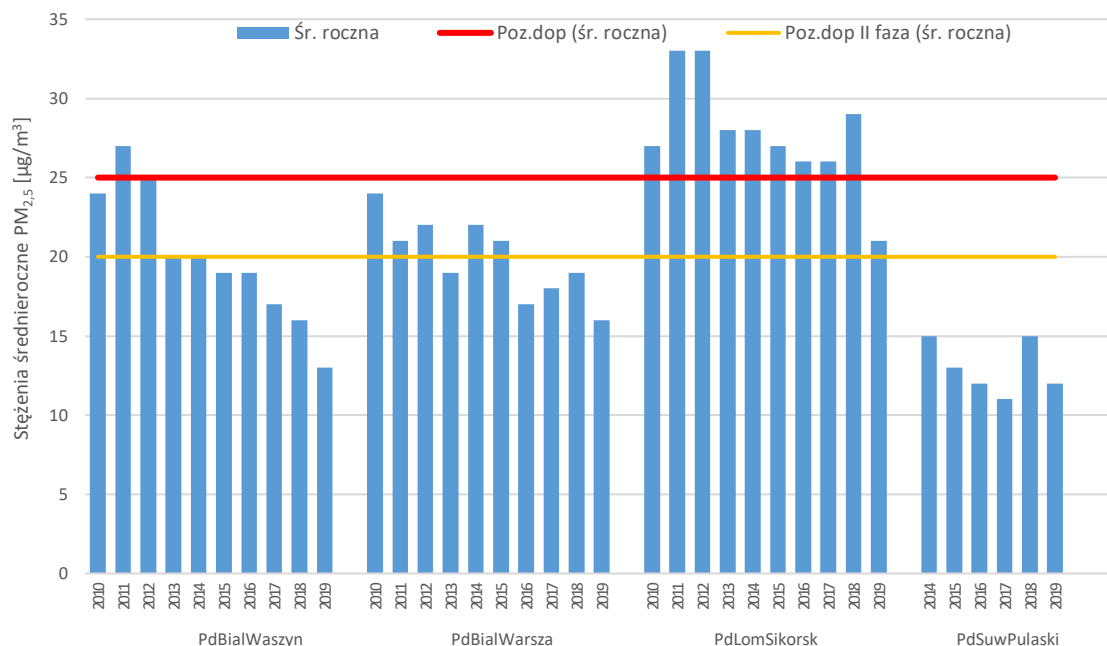


Rysunek 7.31. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} w 2019 r. z uwzględnieniem kryterium poziomu dopuszczalnego – faza II - określonego w celu ochrony zdrowia

W poniższej tabeli zestawiono wartości parametrów statystycznych dotyczących serii pomiarowych uzyskanych na stacjach uwzględnionych w ocenie pyłu zawieszonego PM_{2,5}.

Tabela 7.16. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów pyłu zawieszonego PM_{2,5} na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Kod strefy	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]
1	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWarsza	Białystok-Warszawska	manualny	95	16
2	PL2001	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	automatyczny	98	13
3	PL2002	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna-Wiejska	automatyczny	99	9
4	PL2002	strefa podlaska	PdLomSikorsk	Lomza Sikorskiego 48/94	manualny	98	21
5	PL2002	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	automatyczny	97	12



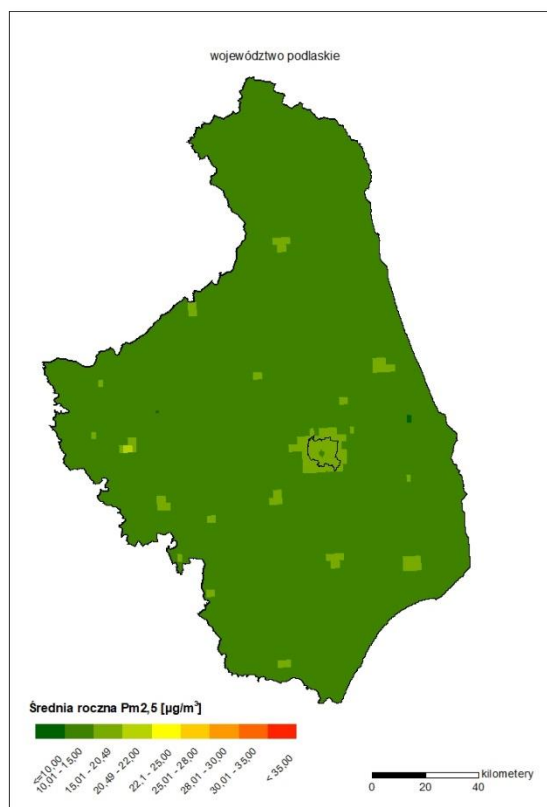
Rysunek 7.32. Przebieg wartości średniorocznej pyłu PM_{2,5} na stanowiskach pomiarowych województwa podlaskiego na tle poziomu dopuszczalnego w latach 2010 – 2019

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)

Na rysunku 7.32. przedstawiono parametry charakteryzujące stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}. W zestawieniu z wielolecia pominięto stację zlokalizowaną w Borsukowiznie, na której prowadzone są pomiary tego zanieczyszczenia i które zostały wykorzystane w ocenie rocznej za 2019 rok. Pomiary na tej stacji wykonywane są dopiero od 2019 roku, więc nie można dla tej stacji przedstawić trendu zmian.

Zestawione na rysunku 7.32. wartości stężeń średniorocznych pyłu PM_{2,5} wskazują na występowanie wysokich stężeń na stacji w Łomży, gdzie wartości dopuszczalne dla obu faz w przedstawionym zakresie lat były przekraczane. W latach 2010-2015 wysokie stężenia występowały również w Aglomeracji Białostockiej na obu stacjach, przy czym na stacji przy ul. Waszyngtona przekraczane były obie dopuszczalne wartości stężenia średniorocznego, a na stacji przy ul. Warszawskiej tylko dopuszczalne stężenie średnioroczne II fazy. Najniższe stężenia PM_{2,5} rokrocznie odnotowuje stacja w Suwałkach.

W ocenie rocznej pod kątem zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} przeanalizowano wyniki modelowania matematycznego, które potraktowano jako metodę szacowania.



Rysunek 7.33. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego opracowany z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

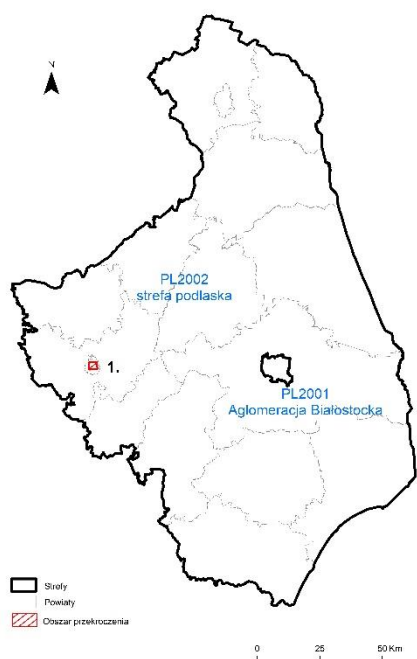
Rezultatem metody szacowania opartej o wyniki modelowania jest rozkład rocznych stężeń pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Rysunek 7.33. wskazuje na występowanie stężeń do 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tylko w Łomży co zostało potwierdzone prowadzonymi w tym mieście pomiarami. Dla tego obszaru wykreślono zasięg występowania stężeń przekraczających poziom 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na pozostałej części województwa oszacowane stężenia nie przekraczały 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tylko w okolicy Białegostoku oraz większości miast powiatowych stężenia oszacowano na poziomie nie przekraczającym 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

W 2019 roku pod względem zanieczyszczania powietrza pyłem PM_{2,5} odnotowano, na podstawie przeprowadzonych pomiarów, przekroczenia stężenia dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} – II faza.

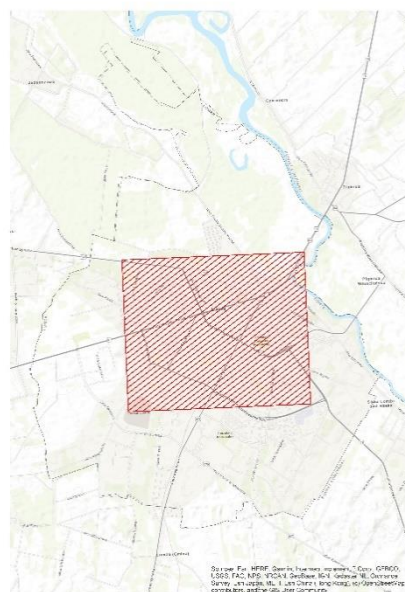
W tabeli 7.17. zestawiono podstawowe informacje dotyczące obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego II fazy dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Należy zauważyć, że pomimo zaklasyfikowania całej strefy podlaskiej do klasy C1, obszar przekroczeń dotyczy tylko obszaru miasta Łomży.

Tabela 7.17. Zestawienie informacji dotyczących obszaru przekroczenia poziomu dopuszczalnego- II faza- stężenia pyłu zawieszonego PM 2,5 w roku 2019 w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia.

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśrednienia (parametr)	Powierzchnia [km ²]	Udział w ogólnej pow.strefy [%]	Liczba ludności	Udział w ogólnej liczbie mieszkańców w strefie [%]
PL2002	strefa podlaska	Poziom dopuszczalny –II faza	Średnia roczna	10,00	0,05	46 289	5,2



1.



Rysunek 7.34. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} (II faza) określonego ze względu na ochronę zdrowia w województwie podlaskim w 2019 roku.

7.1.8. Ołów Pb w pyle PM₁₀

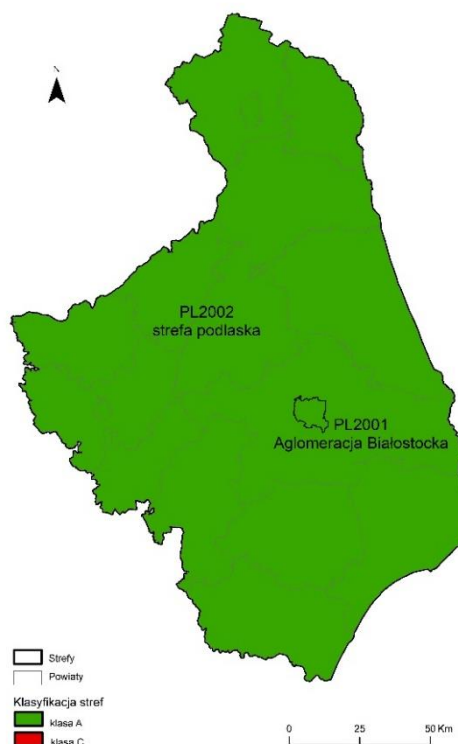
Całkowitą zawartość ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀ określono dla obu stref w województwie. Pomiary wykonywane są metodą manualną, a otrzymane serie pomiarowe pozwoliły na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref. Najwyższym stężeniem zanotowanym dla Aglomeracji Białostockiej był wynik 0,01 µg/m³ (0,008 µg/m³). Taki sam wynik został uzyskany dla strefy podlaskiej - 0,01 µg/m³ (0,012 µg/m³).

Miarą raportowania jest średnia roczna zawartości ołowiu w pyle zawieszonym PM₁₀. Zarówno w Aglomeracji Białostockiej (0,003 µg/m³) jak i w strefie podlaskiej (0,003 µg/m³)

średnia roczna nie przekroczyła poziomu dopuszczalnego równego $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rysunek 7.36.). Obie strefy zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (rysunek 7.35. ; tabela 7.18.). Stężenie ołowiu w powietrzu na terenie województwa podlaskiego, na przestrzeni lat 2012-2019, utrzymuje się na podobnym, niskim poziomie (rysunek 7.36.).

Tabela 7.18. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej ołowiu Pb (poziom dopuszczalny)- - ochrona zdrowia ludzi

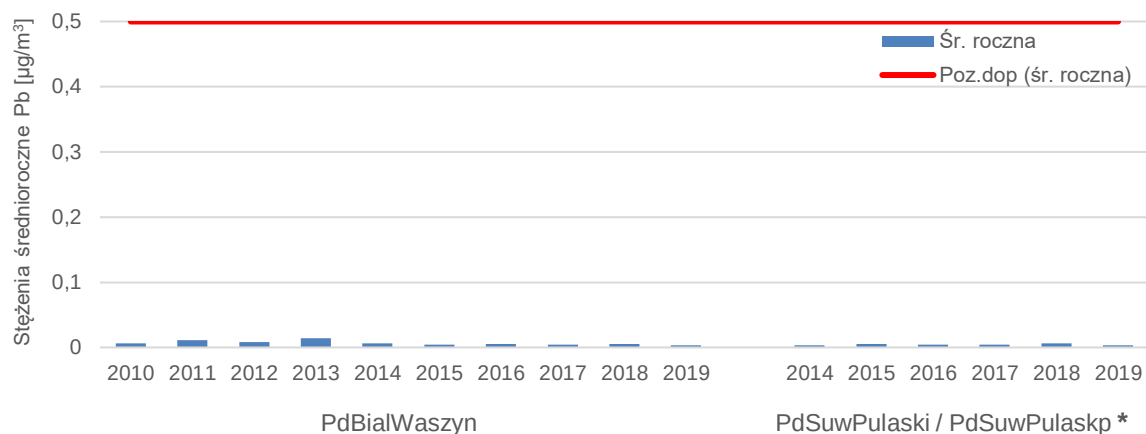
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Pb
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.35. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla ołowiu zawartego w pyłe PM10 w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.19. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów ołowiu Pb w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	manualny	99	0,003
2	strefa podlaska	PdSuwPułaskp	Suwałki, ul.Pułaskiego 26	manualny	99	0,003



Rysunek 7.36. Stężenia średnioroczne ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 na tle poziomu dopuszczalnego w Aglomeracji Białostockiej (AB) i strefie podlaskiej (SP) w latach 2010 -2019.

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)

W 2019 roku na terenie całego województwa nie wystąpiło przekroczenie poziomu dopuszczalnego ołowiu w powietrzu określonego dla stężenia średniorocznego. Dane z wielolecia pokazują, że od momentu rozpoczęcia pomiarów, niskie stężenia ołowiu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, utrzymują się zarówno w Aglomeracji Białostockiej jak i w strefie podlaskiej, a w 2019 roku były to najniższe stężenia w całym okresie pomiarowym.

7.1.9. Arsen As w pyłe PM10

Całkowitą zawartość arsenu w pyłe zawieszonym PM 10 określono dla obu stref w województwie. Pomiaru wykonywane są metoda manualną, a otrzymana kompletność serii pomiarowych pozwoliły na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref (tabela 7.18.). Najwyższym stężeniem zanotowanym dla Aglomeracji Białostockiej był wynik 0,52 ng/m³. Podobny pomiar został uzyskany dla strefy podlaskiej 0,52 ng/m³.

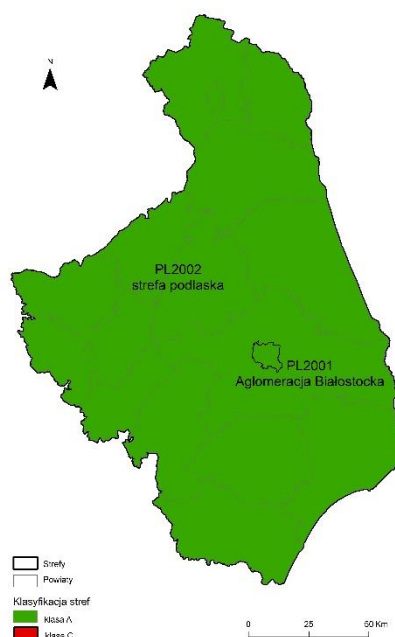
Miarą raportowania jest średnia roczna zawartości arsenu w pyłe zawieszonym PM 10. Zarówno w Aglomeracji Białostockiej jak i strefie podlaskiej obliczona średnia roczna - 0,2 ng/m³ nie przekroczyła docelowego poziomu 6 ng/m³ (tabela 7.21.). Obie strefy zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (tabela 7.20.).

Tabela 7.20. Klasyfikacja stref w ocenie rocznej dotyczącej arsenu As w pyłe zawieszonym PM10 (poziom docelowy)-ochrona zdrowia ludzi

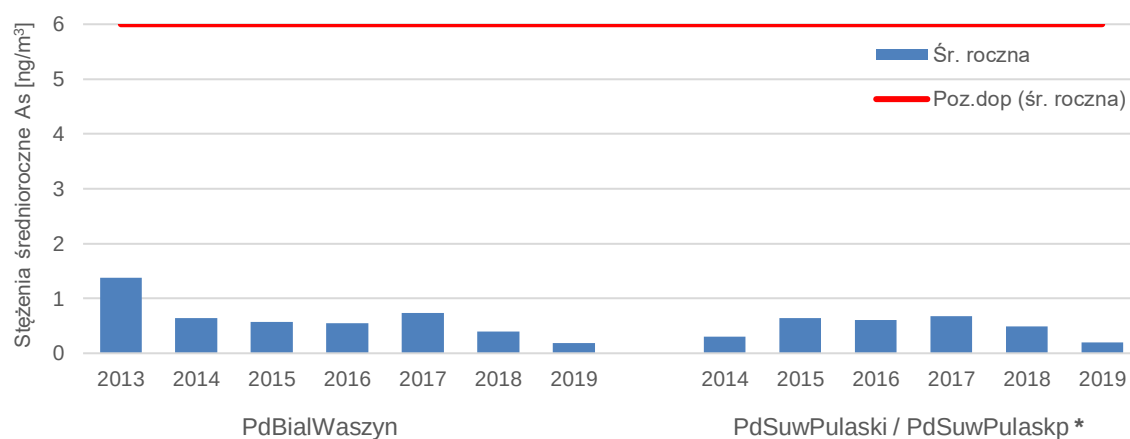
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla As
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
PL2002	strefa podlaska	A

Tabela 7.21. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów arsenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBialWaszyn	Białystok-Miejska	manualny	99	0,2
2	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	Suwałki, ul.Pułaskiego 26	manualny	99	0,2



Rysunek 7.37. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla arsenu zawartego w pyłe PM10 w 2019 r., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia.



Rysunek 7.38. Stężenia średnioroczne arsenu w pyłe PM10 na tle poziomym docelowego w Aglomeracji Białostockiej (AB) i strefie podlaskiej (SP) w latach 2013-2019.

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)

Stężenie arsenu w powietrzu na terenie województwa podlaskiego na przestrzeni lat utrzymuje się na niskim poziomie (rysunek 7.38.).

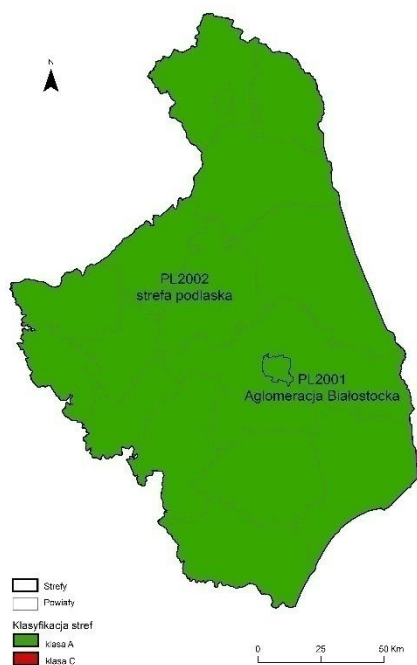
7.1.10. Kadm Cd w pyle PM10

Całkowitą zawartość kadmu w pyle zawieszonym PM10 określono dla obu stref w województwie. Pomiary wykonywane są metoda manualną i uzyskana kompletność pomiarów pozwoliła na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref. Najwyższym stężeniem zanotowanym dla Aglomeracji Białostockiej był wynik 0,34 ng/m³. Nieco niższy wynik został odnotowany dla strefy podlaskiej - 0,31 ng/m³.

Miarą raportowania jest średnia roczna zawartości kadmu w pyle zawieszonym PM10. Zarówno w Aglomeracji Białostockiej jak i w strefie podlaskiej średnioroczne stężenie kadmu wyniosło 0,11 ng/m³. Nie został przekroczony docelowy poziom wynoszący 5 ng/m³. Obie strefy zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (tabela 7.22; rysunek 7.39.). Stężenia kadmu zawartego w pyle PM10 były w 2019 roku niższe niż w latach poprzednich.

Tabela 7.22. Klasyfikacja stref w ocenie rocznej dotyczącej kadmu Cd w pyle zawieszonym PM10 (poziom docelowy)- ochrona zdrowia ludzi

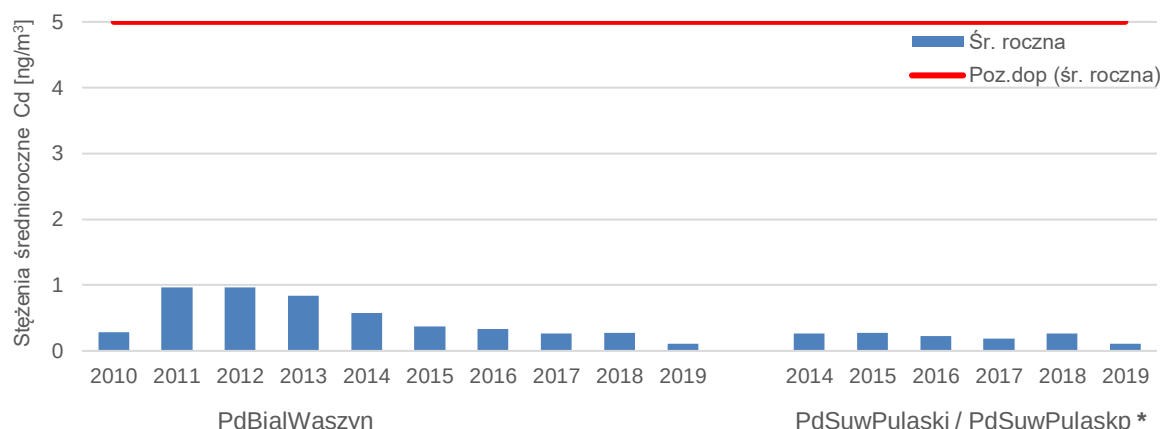
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Cd
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.39. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla kadmu zawartego w pyle PM10 w 2019 r. z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Tabela 7.23. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów kadmu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiarów	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBialWaszyn	Białystok-Miejska	manualny	98	0,1
2	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	Suwałki, ul.Pułaskiego 26	manualny	98	0,1



Rysunek 7.40. Stężenia średnioroczne kadmu w pyłach zawieszonych PM₁₀ na tle poziomu docelowego w Aglomeracji Białostockiej (AB) i strefie podlaskiej (SP) w latach 2010-2019.

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)

Stężenie kadmu w powietrzu na terenie województwa podlaskiego utrzymuje trend spadkowy (rysunek 7.40.), a jego aktualny poziom jest znikomy.

7.1.11. Nikiel Ni w pyłach PM₁₀

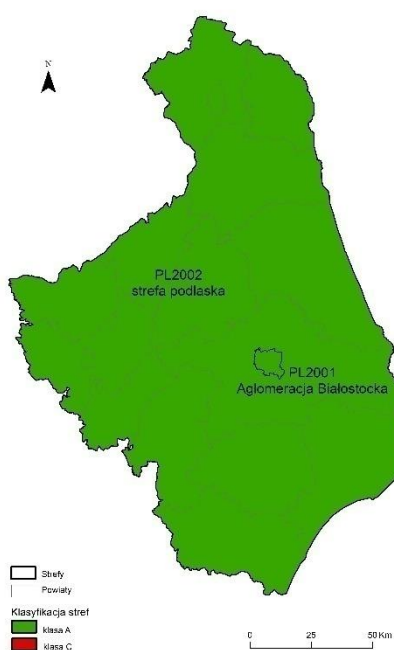
Całkowitą zawartość niklu w pyłach zawieszonych PM₁₀ określono dla obu stref w województwie. Pomiary wykonywane są metodą manualną, a otrzymana kompletność serii pomiarowych pozwoliła na przeprowadzenie klasyfikacji obu stref. Najwyższe zanotowane stężenia w obu strefach województwa wyniosły 6 ng/m³.

Miarą raportowania jest średnia roczna zawartości niklu w pyłach zawieszonych PM₁₀. Zarówno w Aglomeracji Białostockiej jak i w strefie podlaskiej średnioroczne stężenie niklu było niskie (2ng/m³) i nie przekroczyło docelowego poziomu 20 ng/m³ (rysunek 7.42.). Dlatego obie strefy zostały ocenione jako spełniające **kryteria dla klasy A** (tabela 7.24.;

rysunek 7.41.). Stężenie niklu w powietrzu na terenie województwa podlaskiego na przestrzeni lat utrzymuje się na niskim poziomie.

Tabela 7.24. Wyniki klasyfikacji stref w ocenie rocznej dotyczącej Ni (poziom docelowy) - ochrona zdrowia ludzi.

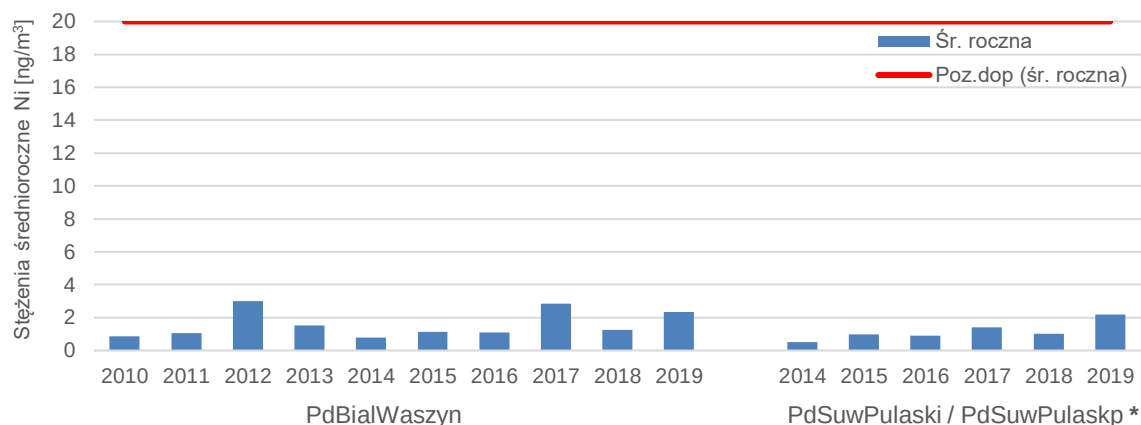
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla Ni
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.41. Klasyfikacja stref w województwie podlaskim dla niklu zawartego w pyłe PM10 w 2019 r. z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia.

Tabela 7.25. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów niklu Ni w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]
1	Aglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	manualny	98	2,4
2	strefa podlaska	PdSuwPułaskp	Suwałki, ul. Pułaskiego 26	manualny	99	2,2



Rysunek 7.42. Stężenia średnioroczne niklu zawartego w pyłe zawieszonym PM₁₀ na tle poziomym docelowego w Aglomeracji Białostockiej(AB) i strefie podlaskiej(SP) w latach 2010-2019.

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)

Stężenie niklu w powietrzu na terenie województwa podlaskiego utrzymuje trend spadkowy, a jego aktualny poziom jest niski.

7.1.12. Benzo(a)piren w pyłe PM₁₀

Kryterium stosowanym w ocenie rocznej jakości powietrza dla benzo(a)pirenu jako wskaźnika WWA w pyłe zawieszonym PM₁₀, jest poziom docelowy ustanowiony w celu ochrony zdrowia ludzi.

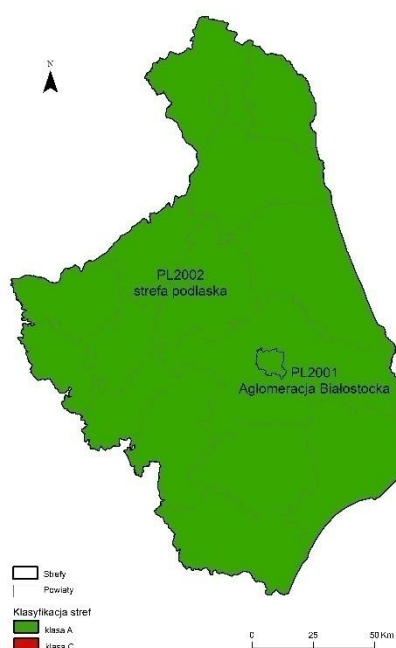
Poziomy docelowe (określone jako średnie roczne) mają być osiągnięte w określonym czasie tam, gdzie jest to technicznie możliwe i ekonomicznie uzasadnione. Różnią się więc od poziomów dopuszczalnych, które muszą być osiągnięte w ustalonym czasie na całym wymaganym przepisami obszarze.

Badania zawartości benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ prowadzone są na dwóch stacjach w województwie. Dla Aglomeracji Białostockiej na stacji tła miejskiego w Białymstoku przy ul. Waszyngtona, a dla strefy podlaskiej na jednej stacji w Suwałkach, przy ul. Pułaskiego. Procent ważnych wyników otrzymanych na obu stanowiskach pomiarowych spełniał wymagania określone dla pomiarów intensywnych (99%).

W Aglomeracji Białostockiej średnia roczna benzo(a)pirenu wyniosła 1 ng/m³, również w strefie podlaskiej stężenie średnie roczne tego zanieczyszczenia wyniosło 1 ng/m³. Zawartość wskaźnika WWA w pyłe PM₁₀ w obu strefach nie została przekroczona. Aglomeracja Białostocka i strefa podlaska otrzymały **klasę A**.

Tabela 7.26. Klasyfikacja stref w ocenie rocznej dotyczącej benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe zawieszonym PM10 (poziom docelowy) - ochrona zdrowia ludzi.

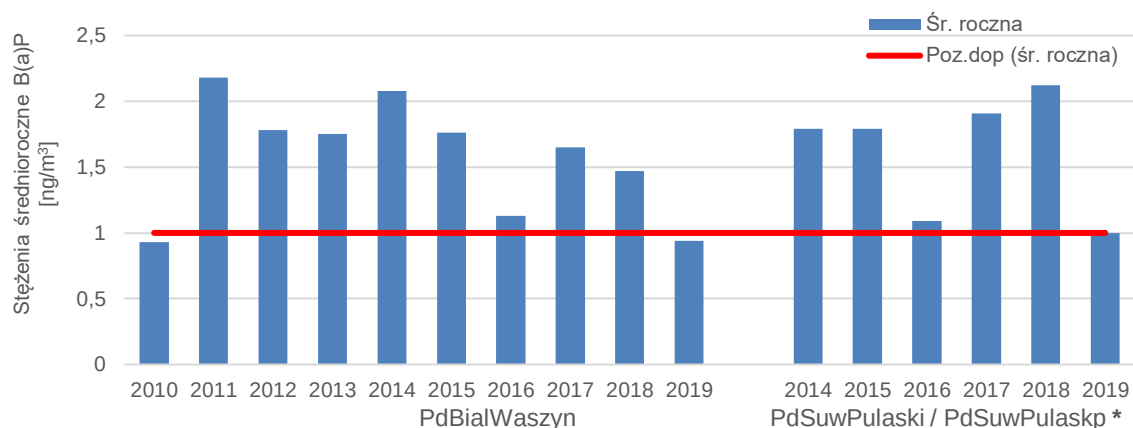
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla B(a)P
PL2001	Aglomeracja Białostocka	A
PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.43. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2019 dla zawartości benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10.

Tabela 7.27. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 na potrzeby oceny pod kątem ochrony zdrowia ludzi.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [ug/m3]
1	Agglomeracja Białostocka	PdBiałWaszyn	Białystok-Miejska	manualny	99	1
2	strefa podlaska	PdSuwPulaskp	Suwałki, ul.Pułaskiego 26	manualny	99	1

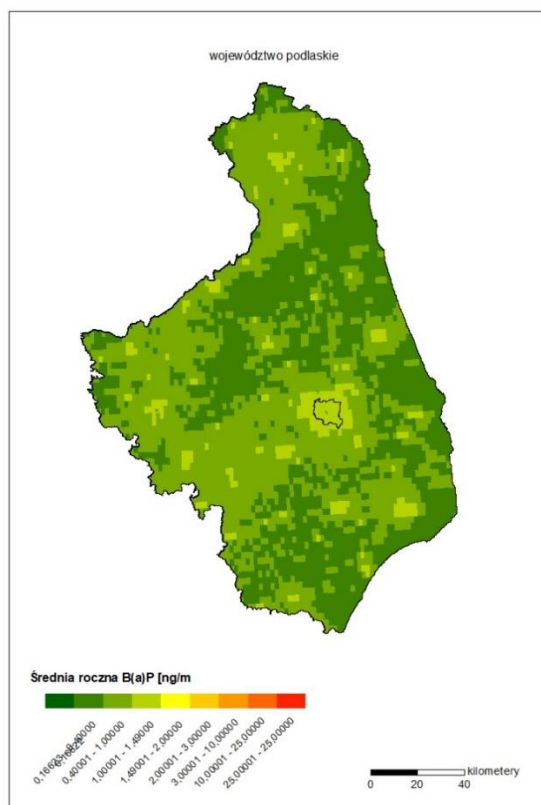


Rysunek 7.44. Przebieg wartości średniorocznej benzo(a)pirenu na stanowiskach pomiarowych w Aglomeracji Białostockiej(AB) i strefie podlaskiej(SP) na tle poziomu docelowego w latach 2010 – 2018.

* na wykresie przedstawiono dane z dwóch stacji w Suwałkach: PdSuwPulaski (2014-2017) i PdSuwPulaskp (2018-2019)

W 2019 roku ze względu na wyjątkowo ciepłą zimę, mierzone stężenia benzo(a)pirenu uległy obniżeniu w stosunku do lat ubiegłych, co za skutkowało nadaniem obu strefom województwa klasy A. Porównanie wyników pomiarów benzo(a)pirenu z wielolecia wskazuje jednak na występowanie problemów z dotrzymywaniem obowiązujących standardów dla B(a)P zawartego w PM10 w województwie podlaskim. Poziom docelowy dla B(a)P, poza 2019 rokiem, został dotrzymany w obu strefach w 2016 roku, w 2018r. – tylko w Aglomeracji Białostockiej. W pozostałych latach odnotowano przekroczenia dopuszczalnych standardów.

Rozkład stężeń benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10, opracowany z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania wykonanego przez IOŚ-PIB, wykorzystano w tej ocenie rocznej pomocniczo jako metodę szacowania. Poniższy rysunek przedstawia przestrzenny rozkład średniorocznych stężeń benzo(a)pirenu na terenie województwa podlaskiego.



Rysunek 7.45. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu opracowany z wykorzystaniem metody obiektywnego szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

Rysunek 7.45. wskazuje na występowanie niskich stężeń benzo(a)pirenu na zalesionych obszarach województwa. Najwyższe oszacowane stężenia występują w okolicy Białegostoku oraz średnich i większych miejscowości województwa.

7.1.13. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę zdrowia

W tabeli 7.28. przedstawiono zbiorcze zestawienie wyników oceny (klasyfikacji stref) dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenie rocznej, wykonanej pod kątem ochrony zdrowia w województwie podlaskim.

Tabela 7.28. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C)

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO ₂	C ₆ H ₆	CO	O ₃	PM ₁₀	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM _{2.5}
1	Aglomeracja Białostocka	PL2001	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	A	A
2	Strefa podlaska	PL2002	A	A	A	A	A ¹	A	A	A	A	A	A	A ²

¹⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego, strefy uzyskały klasę D2

²⁾ Dla pyłu PM_{2,5} – poziom dopuszczalny II faza, strefa podlaska uzyskała klasę C1

7.2. Ocena wykonana ze względu na ochronę roślin

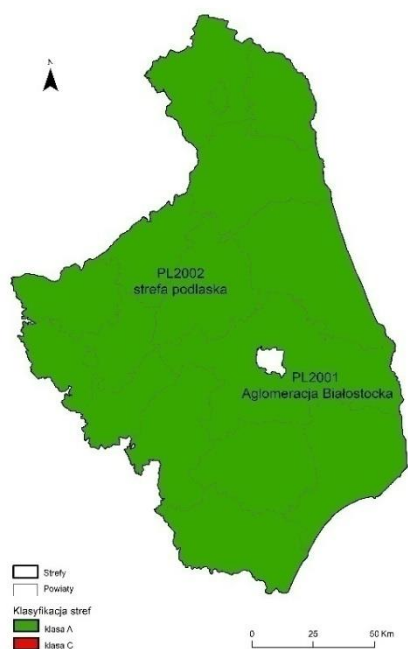
7.2.1. Dwutlenek siarki SO_2

Do klasyfikacji strefy ze względu na kryterium - ochrona roślin wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych dwutlenku siarki ze stacji tła pozamiejskiego w Borsukowiznie. Wszystkie otrzymane kompletności wyników spełniały wymagania jakości dla pomiarów intensywnych. Nie odnotowano przekroczeń poziomów dopuszczalnych dwutlenku siarki dla roku oraz dla pory zimowej. Wartości tych obu kryteriów były bardzo niskie i stanowiły, odpowiednio - 5% i 10% wartości dopuszczalnej.

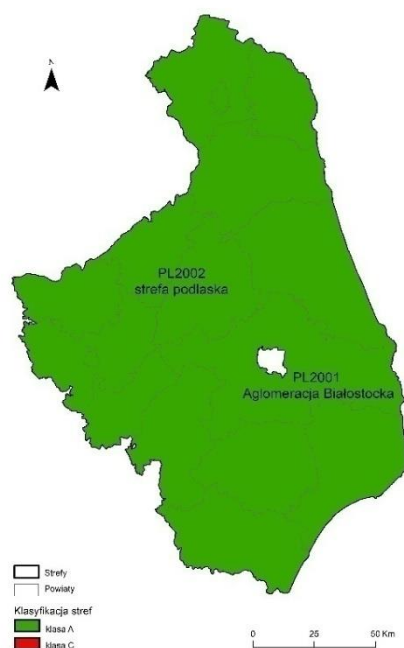
Ze względu na oba kryteria oceny, strefę podlaską zakwalifikowano do klasy A.

Tabela 7.29. Klasyfikacja strefy podlaskiej z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych określonych dla dwutlenku siarki – ochrona roślin.

Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla SO_2	Klasa strefy dla czasu uśredniania – średnia roczna	Klasa strefy dla czasu uśredniania - średnia zimowa
PL2002	strefa podlaska	A	A	A



Rysunek 7.46. Klasyfikacja strefy podlaskiej dla dwutlenku siarki dla stężenia średniego rocznego, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin – 2019r.

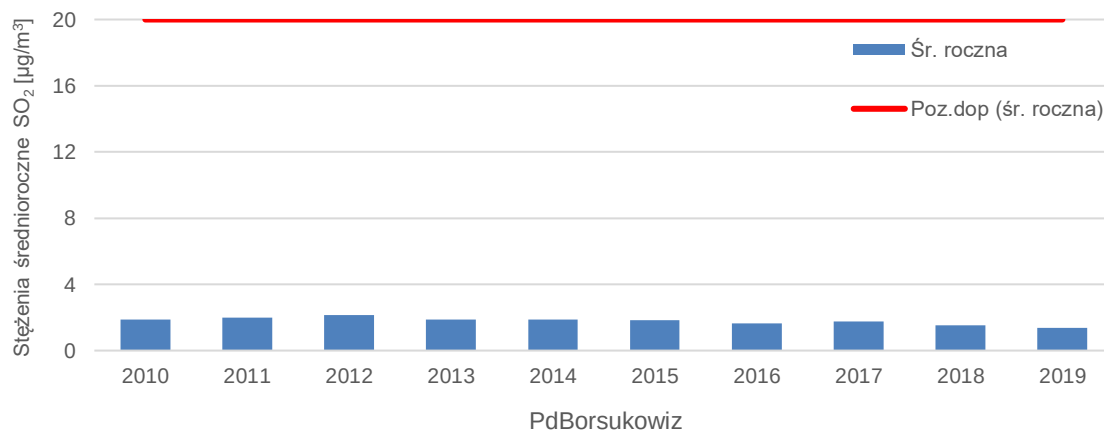


Rysunek 7.47. Klasyfikacja strefy podlaskiej dla dwutlenku siarki dla stężenia średniego zimowego, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin – 2019 r.

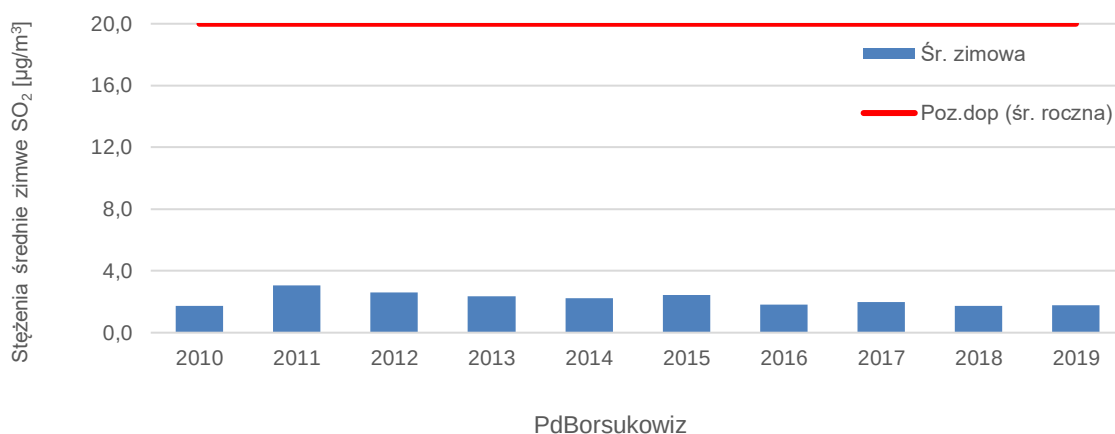
W tabeli 7.30. przedstawiono parametry statystyczne obliczone na potrzeby wykonania oceny jakości powietrza pod kątem ochrony roślin.

Tabela 7.30. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów SO_2 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Śr.zimowa Sw [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna-Wiejska	automatyczny	95	1	2



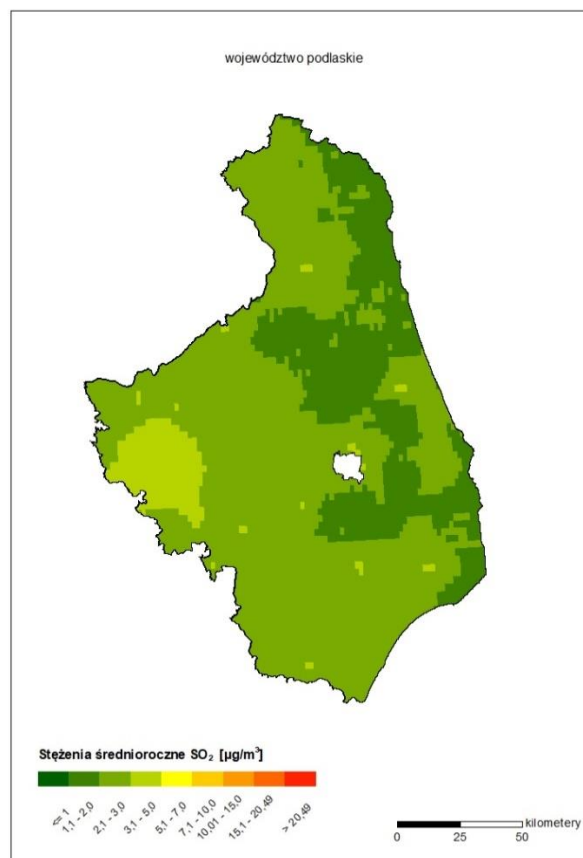
Rysunek 7.48. Zmienność stężenia średniorocznego SO_2 na stacji pomiarowej tła pozamiejskiego Borsukowizna (strefa podlaska) w latach 2010-2019.



Rysunek 7.49. Zmienność stężenia średniego zimowego SO_2 na stacji pomiarowej tła pozamiejskiego Borsukowizna (strefa podlaska) w latach 2010-2019.

Wyniki stężenia średniorocznego oraz średniej zimowej dwutlenku siarki w latach 2010-2019, wskazują na brak problemów z dotrzymaniem wymaganych standardów pod względem zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki. We wszystkich latach średnie wartości nie przekraczały $5\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Wyniki pomiarów wykonywane w 2019 roku potwierdzają przedstawione poniżej przestrzenne rozkłady stężenia średniorocznego dwutlenku siarki będące wynikiem modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB: średniorocznego oraz stężenia średniego z okresu zimowego (normowanych dla kryterium – ochrona roślin).



Rysunek 7.50. Rozkład przestrzenny średniej rocznej wartości dwutlenku siarki na obszarze województwa podlaskiego będący wynikiem modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB w 2019 roku

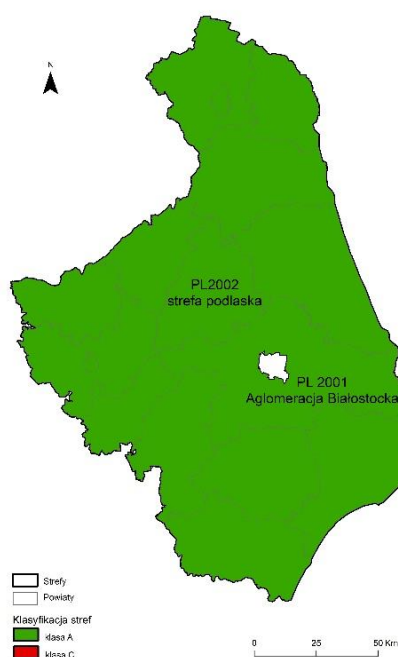
Rozkład przestrzenny średniorocznego stężenia był mało zróżnicowany (rysunki 7.50.) Wartości mieściły się w przedziale 1-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na obszarze niemalże całego województwa.

7.2.2. Tlenki azotu NO_x

Do klasyfikacji strefy ze względu na kryterium-ochrona roślin wykorzystano wyniki pomiarów automatycznych tlenków azotu (NO_x) ze stacji tła wiejskiego w Borsukowiznie. Wszystkie otrzymane wyniki spełniały wymagania jakości dla pomiarów intensywnych. Nie odnotowano przekroczeń rocznego dopuszczalnego stężenia tlenków azotu – strefę podlaską **zakwalifikowano do klasy A.**

Tabela 7.31. Klasyfikacja stref z uwzględnieniem poziomów dopuszczalnych określonych dla tlenków azotu – ochrona roślin.

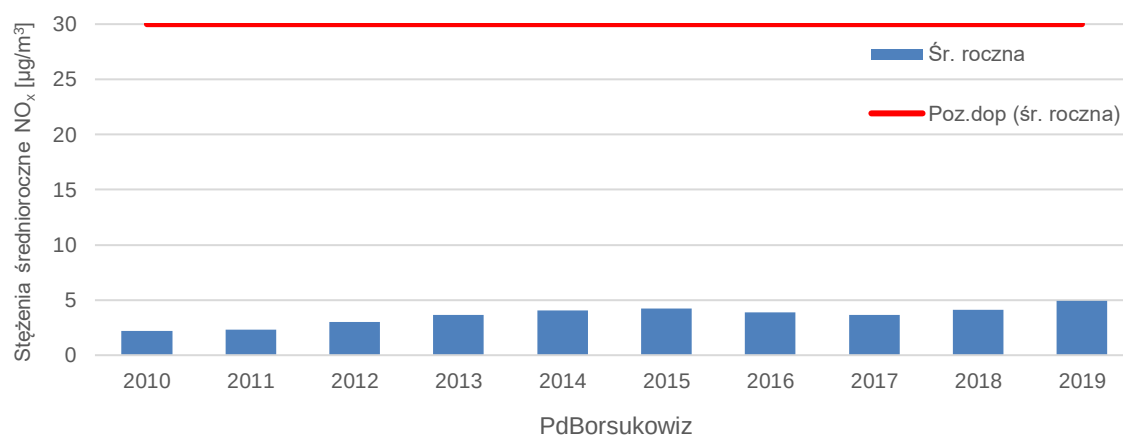
Kod strefy	Nazwa strefy	Klasa strefy dla NO_x
PL2002	strefa podlaska	A



Rysunek 7.51. Klasyfikacja strefy podlaskiej dla tlenków azotu, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin – 2019 r.

Tabela 7.32. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów tlenków azotu NO_x na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin.

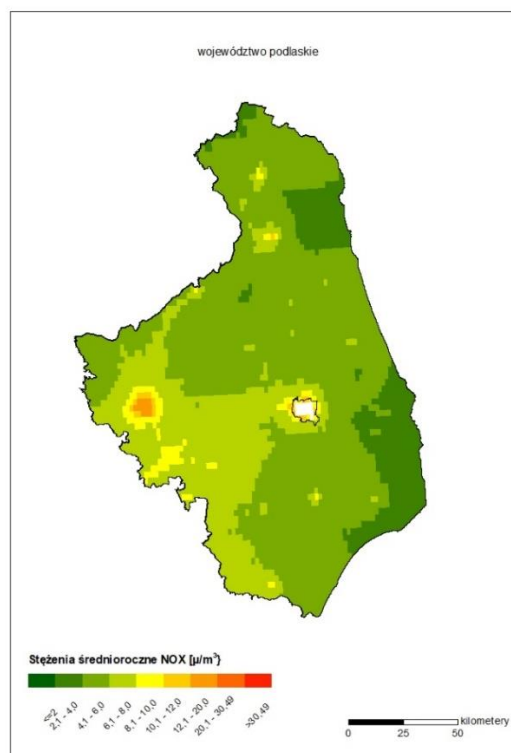
Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	Średnia Sa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna-Wiejska	automatyczny	99	5



Rysunek 7.52. Stężenie średnioroczne tlenków azotu NO_x na stacji pomiarowej tła wiejskiego Borsukowizna (strefa podlaska) w latach 2010-2019.

Podobnie jak w przypadku średniorocznych stężeń dwutlenku siarki, zestawienie średniorocznych stężeń tlenków azotu dla strefy podlaskiej w latach 2010-2019 przedstawia niskie wartości (rysunek 7.52.), które w żadnym roku oceny nie przekraczały $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Na rysunku 7.53. przedstawiono wyniki modelownia stężenia NO_x w 2019 roku, które potwierdzają dotrzymanie poziomu dopuszczalnego na obszarze strefy podlaskiej.



Rysunek 7.53. Rozkład przestrzenny stężenia średniorocznego tlenków azotu NO_x na obszarze województwa podlaskiego będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

Poziom stężeń tlenków azotu według modelu jest w województwie podlaskim wyrównany i nie przekracza $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wyjątkiem są okolice Białymstoku (aglomeracja nie jest oceniana dla kryterium: ochrona roślin) oraz zachodnie krańce województwa (okolice Łomży). Na tych obszarach najwyższe wartości również nie były wysokie i mieściły się między $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.2.3. Ozon O_3

Do klasyfikacji strefy podlaskiej wykorzystano wyniki automatycznych pomiarów ozonu (O_3) ze stacji tła wiejskiego w Borsukowiznie. Wszystkie otrzymane wyniki spełniały wymagania jakości dla pomiarów intensywnych.

Klasyfikację strefy podlaskiej dla ozonu przeprowadzono biorąc pod uwagę dwa różne kryteria oceniane pod kątem ochrony roślin: poziom docelowy i poziom celu długoterminowego (Aglomeracji Białostockiej pod kątem ochrony roślin nie klasyfikuje się).

Poziom docelowy określany jest przez wskaźnik AOT40, który obliczany jest na podstawie wyników pomiarów ozonu uśrednionych dla okresu 5 lat. Drugim kryterium, według którego ocenia się strefę podlaską pod kątem ochrony roślin jest dotrzymanie przez wartość AOT40 wartości dopuszczalnej dla poziomu celu długoterminowego.

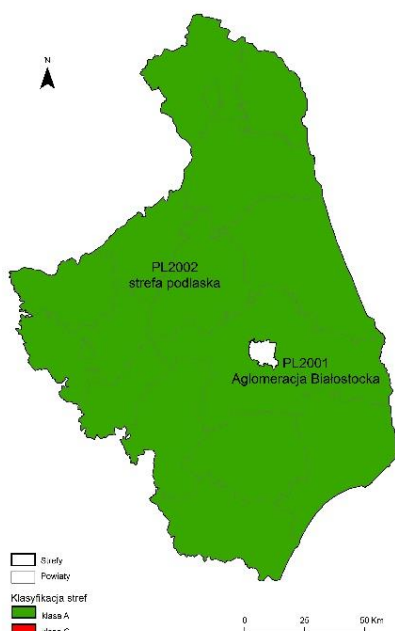
W strefie podlaskiej został dotrzymany poziom docelowy dla parametru AOT40. Obliczony parametr AOT40 z okresu 5-letniego wyniósł $11\,048\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, przy dopuszczalnym poziomie $18\,000\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Strefie podlaskiej pod kątem tego parametru nadano klasę A.

Parametr - AOT40 obliczony dla okresu wegetacyjnego od maja do końca lipca dla bieżącego roku pomiarowego 2019 wyniósł $10\,130\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ i przekroczył dopuszczalną normę $6000\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Poziom celu długoterminowego dla kryterium ochrony roślin nie został dotrzymany na obszarze całej strefy. Strefie podlaskiej nadano klasę D2.

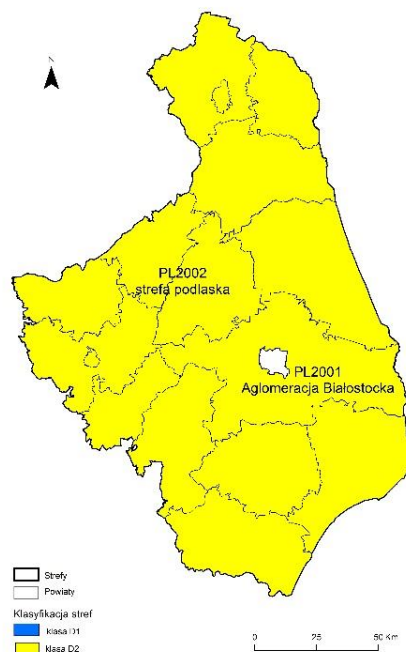
W tabeli 7.33. oraz na rysunkach 7.54. i 7.55. przedstawiono dwie niezależne klasyfikacje strefy podlaskiej, a w tabeli 7.34. parametry statystyczne policzone na podstawie otrzymanych wyników.

Tabela 7.33. Klasyfikacja stref z uwzględnieniem poziomów docelowych oraz celów długoterminowych dla ozonu – ochrona roślin

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Klasa strefy wg poziomu poziomu docelowego	Klasa strefy wg poziomu celu długoterminowego
			AOT 40	AOT 40
1.	strefa podlaska	PL2002	A	D2



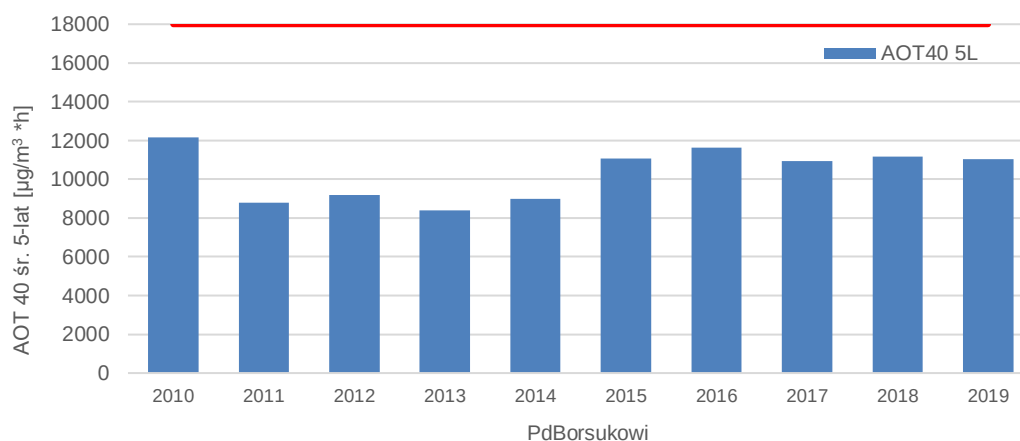
Rysunek 7.54. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2019 dla ozonu (AOT40) – poziom docelowy.



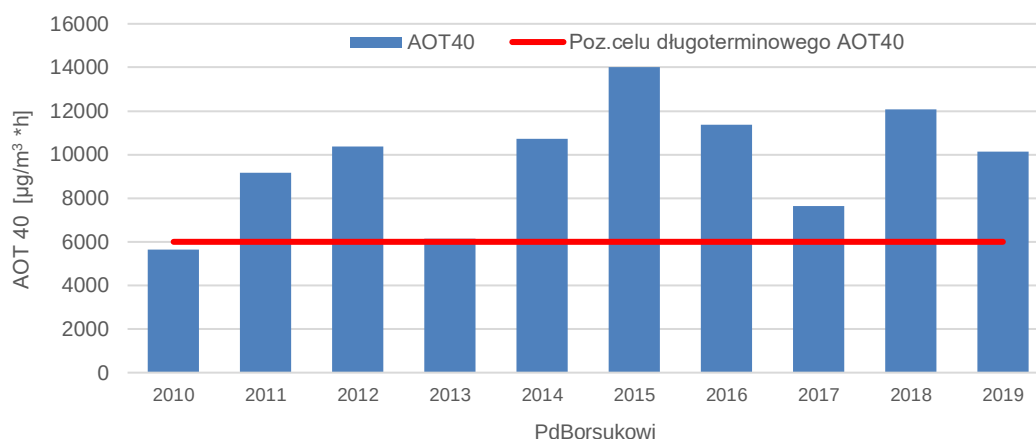
Rysunek 7.55. Klasyfikacja stref w ocenie za rok 2019 dla ozonu (AOT40) – poziom celu długoterminowego w województwie podlaskim.

Tabela 7.34. Parametry statystyczne obliczone na podstawie serii wyników pomiarów O_3 na potrzeby oceny pod kątem ochrony roślin.

Lp.	Nazwa strefy	Kod stacji	Nazwa stacji	Typ pomiaru	Kompletność [%]	AOT40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]	AOT40 5L [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$]
1	strefa podlaska	PdBorsukowiz	Borsukowizna-Wiejska	1g	99	10 130	11 048



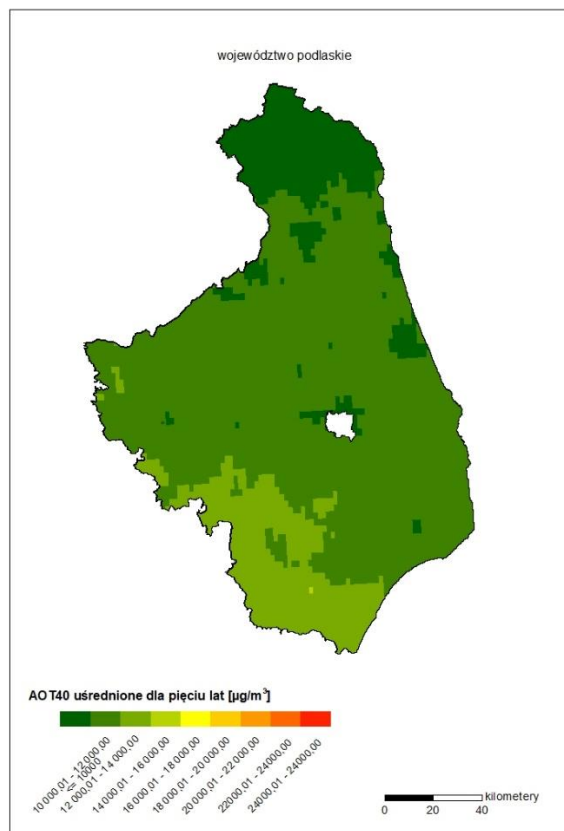
Rysunek.7.56. Zmienność wartości 5-letniej średniej parametru AOT40 obliczonego na podstawie wyników pomiarów stężenia ozonu na stanowisku pomiarowym w Borsukowiznie, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin w latach 2010 - 2019



Rysunek 7.57. Zmienność wartości parametru AOT40 obliczonego na podstawie wyników pomiarów stężenia ozonu na stanowisku pomiarowym w Borsukowiznie, uwzględnionym w ocenie pod kątem ochrony roślin w latach 2010 - 2019

Na wykresach powyżej przedstawiono wartości charakterystyk odpowiadających kryteriom oceny na pozamiejskim stanowisku pomiarowym ozonu w okresie od 2010 do 2019 roku. Zmienność wartości parametru AOT40 uśrednionego dla 5 lat przedstawiono na rysunku 7.56. Przekroczenie poziomu docelowego nie wystąpiło w żadnym roku z analizowanego okresu. Na rysunku 7.57. przedstawiono roczne wartości AOT40. W roku 2010 i 2013 nie wystąpiły przekroczenia poziomu celu długoterminowego, natomiast w pozostałych latach zaobserwowano wartości, które w znacznym stopniu przekraczały to kryterium oceny. Najwyższe przekroczenie wystąpiło w 2015 roku.

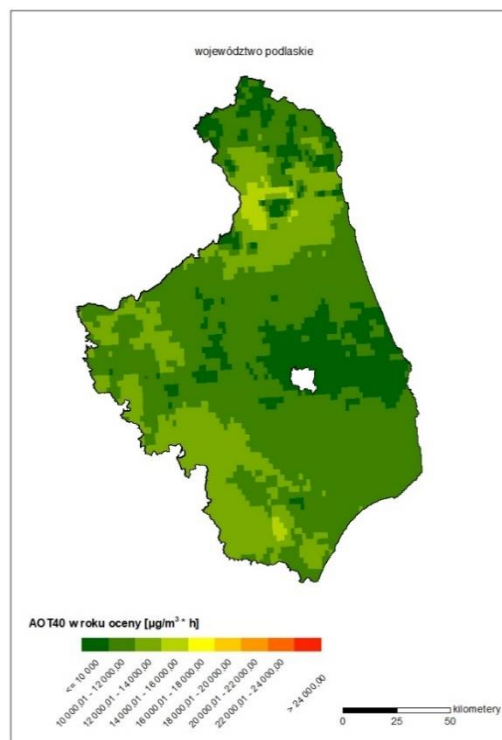
Wyniki pomiarów parametru AOT40 uśrednione dla 5 lat zostały potwierdzone przeprowadzonym modelowaniem matematycznym. Poniżej przedstawiono rozkłady przestrzenne uśrednionych stężeń ozonu wyrażonych jako ww. parametr.



Rysunek 7.58. Rozkład przestrzenny uśrednionych stężeń ozonu wyrażonych jako parametr AOT40 – kryterium ochrona roślin - w strefie podlaskiej w okresie 5 lat (poziom docelowy) będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

Wykonane modelowanie rozkładu stężeń ozonu (AOT40) dla okresu 5 lat potwierdziło dotrzymanie poziomu docelowego w strefie podlaskiej (rysunek 7.58). Wartość wskaźnika AOT40 uśredniona dla pięciu lat na obszarze większości województwa podlaskiego nie była wyższa niż $14\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$. Najniższe wartości, poniżej $10\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ wystąpiły głównie na północy województwa i wzrastają w kierunku południowym.

Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 dla 2019 roku potwierdza, istniejący na obszarze strefy podlaskiej, problem z dotrzymaniem poziomu celu długoterminowego dla tego parametru. Na terenie całego województwa wskaźnik ten był mało zróżnicowany jednak większy niż wartość graniczna $6000\ \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$. Modelowanie wskazuje na występowanie najwyższych wartości tego parametru w okolicy Augustowa oraz na południu województwa.

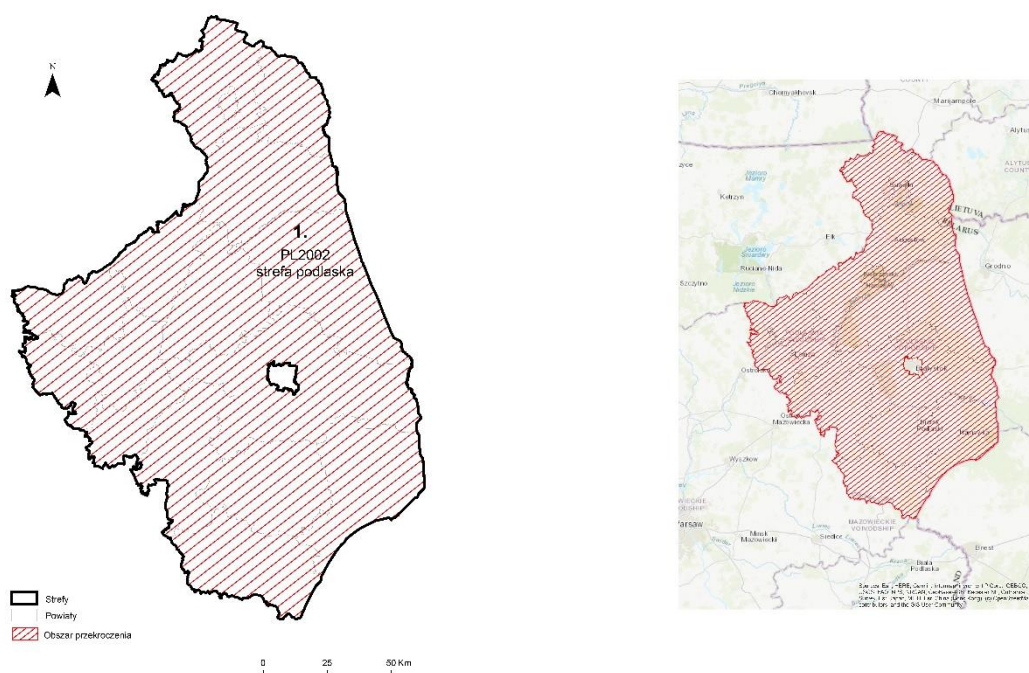


Rysunek 7.59. Rozkład przestrzenny wskaźnika AOT40 – kryterium ochrona roślin -w strefie podlaskiej w roku podlegającym ocenie (poziom celu długoterminowego) będący wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

W tabeli poniżej przedstawiono informacje dotyczące obszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu.

Tabela 7.35. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla ozonu w roku 2019 w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin.

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśrednienia (parametr)	Powierzchnia [km^2]	Udział w ogólnej pow. strefy [%]
PL2002	strefa podlaska	Poziom celu długoterminowego	AOT40	20 085	100



Rysunek 7.60. Zasięg obszaru przekroczeń poziomu celu długoterminowego stężenia ozonu AOT40 określonego ze względu na ochronę roślin w województwie podlaskim w 2019 roku.

7.2.4. Podsumowanie wyników oceny ze względu na ochronę roślin

Tabela 7.36. Klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin - klasyfikacja podstawowa (klasy: A, C)

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	SO ₂	NO _x	O ₃ ¹
1	strefa podlaska	PL2002	A	A	A

¹⁾ Dla ozonu – poziom celu długoterminowego strefa podlaska uzyskała klasę D2

8. Strefy, w których wystąpiły przekroczenia

Przeprowadzona ocena jakości powietrza w województwie podlaskim wskazuje na utrzymujący się problem z zanieczyszczeniem powietrza: pyłem zawieszonym PM_{2,5} oraz ozonem. Przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie tych zanieczyszczeń (klasa C i D2) stwierdzono w strefie podlaskiej pod względem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM_{2,5} (II faza) oraz ozonem (poziom celu długoterminowego w ocenie zdrowia i roślin) i

strefie Aglomeracja Białostocka pod względem zanieczyszczenia ozonem (poziom celu długoterminowego).

Strefa podlaska uzyskała klasę C ze względu na przekroczenia:

- pyłu PM_{2,5} (II faza) – stężenie średnioroczne, kryterium ochrona zdrowia,

Strefa podlaska uzyskała klasę D2 ze względu na przekroczenia:

- ozonu – poziom celu długoterminowego, kryterium ochrona zdrowia;
- ozonu – poziom celu długoterminowego, kryterium ochrona roślin.

Aglomeracja Białostocka uzyskała klasę D2 ze względu na przekroczenia:

- ozonu – poziom celu długoterminowego, kryterium ochrona zdrowia.

Przekroczenia w zakresie pyłu zawieszonego PM_{2,5} związane są z emisją pochodzącą głównie z indywidualnych źródeł niskiej emisji, w okresie grzewczym. Obszarem przekroczeń jest miasto Łomża. Na stacji pomiarowej zlokalizowanej w tym mieście co roku odnotowywane są wysokie stężenia tego zanieczyszczenia.

Przekroczenia w zakresie ozonu wystąpiły na terenie całego województwa podlaskiego i nie są one tylko problemem lokalnym. Za przyczynę występowania wysokich stężeń 8-godzinnych ozonu, przekraczających poziom 120 µg/m³, oprócz napływów z południowej i południowo-zachodniej Europy uznaje się: przemiany fotochemiczne prekursorów ozonu pod wpływem promieniowania UVB, niekorzystne warunki meteorologiczne, a także naturalne źródła emisji prekursorów ozonu.

W tabelach poniżej przedstawiono informacje na temat występujących w 2019 roku na terenie województwa podlaskiego obszarów przekroczeń dla obu kryteriów oceny: zdrowia ludzi (tabela 8.1.) i ochrony roślin (tabela 8.2.), których interpretacja graficzna została przedstawiona w rozdziałach dotyczących poszczególnych zanieczyszczeń.

Tabela 8.1. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2019 w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony zdrowia

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Udział w powierzchni strefy [%]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Udział w liczbie mieszkańców strefy [%]
Pył PM_{2,5} – ochrona zdrowia							
PL2002	strefa podlaska	Poziom dopuszczalny (II faza)	Średnia roczna	10,00	0,05	46 289	5,2
Ozon – ochrona zdrowia							
PL2001	Aglomeracja Białostocka	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	102	100	297 356	100
PL2002	strefa podlaska	Poziom celu długoterminowego	Śr. 8-godz.	20 085	100	882 074	100

Tabela 8.2. Zestawienie informacji dotyczących obszarów przekroczeń dla poszczególnych zanieczyszczeń w roku 2019 w województwie podlaskim, z uwzględnieniem kryterium określonego w celu ochrony roślin

Kod strefy	Nazwa strefy	Typ normy	Czas uśredniania (parametr)	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km2]	Udział w powierzchni strefy [%]
Ozon – ochrona roślin					
PL2002	strefa podlaska	Poziom celu długoterminowego	AOT40	20 085	100

9. Udokumentowanie wyników oceny

W rocznej ocenie jakości powietrza wykonanej dla województwa podlaskiego za rok 2019 wykorzystano przede wszystkim wyniki pomiarów prowadzonych na 6 stacjach włączonych do sieci Państwowego Monitoringu Środowiska. Wyniki te gromadzone są i przetwarzane w bazie wojewódzkiego systemu akwizycji danych CS5, a także w krajowej bazie danych monitoringu jakości powietrza JPOAT 2,0, będącej elementem Systemu Informatycznego Inspekcji ochrony Środowiska EKOINFONET. Dane przetwarzane w tym systemie są dostępne za pomocą Portalu Jakości Powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (www.powietrze.gios.gov.pl), jako wyniki bieżące z sieci pomiarów automatycznych oraz jako gotowe zbiory zweryfikowanych wieloletnich serii pomiarowych. Na portalu tym publikowane są ponadto, między innymi, podstawowe informacje dotyczące poszczególnych stacji pomiarowych, a także raporty i opracowania dotyczące problematyki jakości powietrza w Polsce, w tym raporty z wynikami krajowych ocen jakości powietrza i inne analizy dotyczące stopnia zanieczyszczenia atmosfery. Przekazywane są w nim do wiadomości publicznej również bieżące komunikaty i ostrzeżenia, a także prognozy stanu zanieczyszczenia powietrza. Aktualne, oficjalne informacje na temat poziomów koncentracji zanieczyszczeń na obszarze województwa podlaskiego oraz całego kraju można również uzyskać za pomocą dostępnej na urządzeniu przenośne aplikacji Jakość Powietrza w Polsce, opracowanej i nadzorowanej przez GIOŚ.

Aktualne wykazy opracowanych dla stref w kraju programów ochrony powietrza znajdują się na stronie: http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/air_protection_programs. Dostęp do poszczególnych dokumentów dotyczących województwa podlaskiego, w tym programów ochrony powietrza, programów działań krótkoterminowych, a także innych materiałów związanych z opracowywaniem programów można uzyskać w Biuletynie Informacji Publicznej Województwa Podlaskiego.

Jedną z podstaw wykonania oceny były również wyniki matematycznego modelowania przemian i transportu substancji w powietrzu, wykonanego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym finansowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Bezpośrednio w ocenie dla wybranych zanieczyszczeń wykorzystano dostarczone przez IOS-PIB informacje i dane w postaci map, wektorowych warstw przestrzennych oraz opracowania „**Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce w roku 2019**”. Fragmenty tego dokumentu,

opisujące zastosowaną metodykę modelowania i analiz, zostały przytoczone w rozdziale 4.2. System modelowania matematycznego w niniejszym raporcie.

Do modelowania matematycznego wykonanego na potrzeby rocznej oceny jakości powietrza za rok 2019 oraz analiz zawartych niniejszym dokumencie wykorzystane zostały dane o emisjach zanieczyszczeń do powietrza zgromadzone w **Centralnej Bazie Emisyjnej** znajdującej się w Krajowym Ośrodku Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) działającym w ramach IOŚ-PIB.

Na potrzeby wykonania oceny i opracowania niniejszego raportu, w tym wybranych zestawień tabelarycznych i zobrazowań graficznych (map i wykresów) wykorzystano ponadto następujące publikacje, opracowania i zasoby danych:

Tabela 9.1. Zbiorcze zestawienie danych i informacji wykorzystanych w ocenie, wraz ze wskazaniem miejsca ich pozyskania, gromadzenia oraz możliwości dostępu.

Zakres informacji	Nazwa bazy/ modelu/ opracowania/ itd.	Lokalizacja
Informacja o stacjach pomiarowych i wynikach badań na potrzeby oceny wstępnej stref województwa podlaskiego	Opracowanie „Klasyfikacja stref woj. podlaskiego na potrzeby ustalenia odpowiedniego systemu oceny jakości powietrza” (art. 88 POŚ)	RWMS Białystok, ul. Ciołkowskiego 2/3
Informacje o sieci pomiarowej w 2019 roku i wynikach badań w 2019 roku	Baza danych JPOAT2,0 i CS5	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska – Państwowy Monitoring Środowiska
Dane o emisjach w 2019 roku	Baza danych KOBIZE	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
Dane o sytuacji meteorologicznej w 2019 roku – dane klimatyczne publikowane w serwisie <i>Pogodynka</i> , <i>Meteomodel</i> , Analiza trajektorii wstecznych pod kątem napływu areozoli z nad Sahary	Biuletyn Monitoringu Klimatu Polski, Historyczne dane pomiarowe Model HYSPLIT	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy https://meteomodel.pl , http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php
Analiza wyników modelowania na potrzeby oceny jakości powietrza w Polsce i województwie podlaskim w roku 2019	-	IOŚ-PIB
Dane o modelowaniu	-	IOŚ-PIB
Dane statystyczne dla roku 2018, 2019	Bank danych lokalnych	Główny Urząd Statystyczny
Mapy	Baza danych obiektów ogólnogeograficznych	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
Mapy	Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju	Główny Urząd Geodezji i Kartografii – Państwowy Rejestr Granic

10. Podsumowanie oceny

Roczną ocenę jakości powietrza w województwie podlaskim wykonano dla obowiązującego od 2010 roku układu stref (**strefa podlaska i strefa Aglomeracja Białostocka**). W ocenie, w celu przeprowadzenia klasyfikacji stref za 2019 rok, wykorzystano, zgodnie z obowiązującymi „Wytocznymi do wykonania rocznej oceny jakości powietrza w strefach za 2019 rok zgodnie z art.89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE”, funkcjonujący w województwie system pomiarowy (**6 stacji pomiarowych, w tym 1 mobilna**). Istniejący system pomiarowy zanieczyszczeń powietrza spełniał wymagania techniczne określone w obowiązujących przepisach na potrzeby wykonania rocznej oceny jakości powietrza w strefach za rok 2019. Prowadzono pomiary automatyczne oraz manualne metody laboratoryjne zgodne z metodykami referencyjnymi lub równoważne metodom referencyjnym. Zapewnienie jakości pomiarów zanieczyszczeń powietrza realizowane jest poprzez system odpowiednich sprawdzeń, wzorcowań, porównań między laboratoryjnych oraz weryfikację danych. Wstępna weryfikacja danych wykonywana była w każdy dzień roboczy, natomiast weryfikacja właściwa prowadzona jest po zakończeniu każdego miesiąca i roku. Na bieżąco prowadzono również merytoryczną weryfikację wyników.

Wymagania dotyczące niepewności, minimalnego procentu ważnych danych oraz kompletności serii pomiarowych zostały dotrzymane. Kompletności serii pomiarowych, ze wszystkich stacjonarnych stanowisk pomiarowych ujętych w ocenie rocznej, były wysokie. Niższe kompletności wystąpiły tylko na stacji mobilnej, zlokalizowanej w Augustowie (stacja pomiarowa z końcem 2019 roku została zamknięta). Z prowadzonych tu pomiarów dwutlenku siarki, tlenków azotu, ozonu i pyłu zawieszonego tylko serie pomiarowe ozonu wykorzystano w ocenie jako pomiary intensywne, a serie pomiarowe dwutlenku siarki jako pomiary wskaźnikowe. Serie pomiarowe pozostałych zanieczyszczeń zostały zatwierdzone lecz niewykorzystane w ocenie rocznej, ze względu na niespełnianie wymagań dotyczących kompletności pomiarów na danym stanowisku pomiarowym. Spowodowane było to problemami technicznymi, które uniemożliwiały zachowanie właściwej pracy analizatorów.

W sposób uzupełniający do oceny zanieczyszczeń gazowych: dwutlenku siarki, tlenków azotu wykorzystano rozkłady przestrzenne zanieczyszczeń na terenie województwa podlaskiego będące wynikiem modelowania jakości powietrza w województwie podlaskim w 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB. W ocenie zanieczyszczenia powietrza pyłami zawieszonymi PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenem zawartym w pyłe zawieszonym PM₁₀, modelowanie wykorzystano jako szacowanie. Rozkłady stężeń wykonano z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

Klasyfikację stref przeprowadzono odrębnie pod względem kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia i kryteriów wymaganych dla ochrony roślin. Zaliczenie strefy do określonej klasy wiąże się z wymaganiami dotyczącymi podjęcia działań na rzecz poprawy jakości powietrza (w szczególności gdy nie są dotrzymane wartości kryterialne) oraz utrzymania tej jakości, jeżeli spełnia ona przyjęte standardy. Zakwalifikowanie strefy do klasy C wiąże się z

koniecznością opracowania dla niej programu ochrony powietrza (POP), powinno więc opierać się na uzasadnionych podstawach, poprzez udokumentowanie przekroczeń wartości kryterialnych dla danego zanieczyszczenia w strefie, **potwierdzonych wiarygodnymi wynikami pomiarów**.

Ocena jakości powietrza za 2019 rok w strefach województwa podlaskiego wykazała, że:

1. Przekroczenia norm jakości powietrza stwierdzono w odniesieniu do:

- poziomu dopuszczalnego II fazy pyłu zawieszonego PM_{2,5} w strefie podlaskiej - obszar przekroczeń Łomża (kryterium – ochrona zdrowia);
- poziomów celów długoterminowych ozonu: według kryterium ochrona zdrowia - w strefie Aglomeracja Białostocka i strefie podlaskiej oraz według kryterium - ochrona roślin - w strefie podlaskiej;

2. Nie stwierdzono przekroczeń norm jakości powietrza w Aglomeracji Białostockiej i strefie podlaskiej w odniesieniu do następujących zanieczyszczeń:

- stężenia 24 – godzinnego pyłu zawieszonego PM₁₀. W 2019 roku odnotowano zdecydowanie mniejszą liczbę dni z przekroczeniami dopuszczalnej wartości stężenia 24-godzinnego na wszystkich stacjach pomiarowych niż w latach ubiegłych. W Aglomeracji Białostockiej było to 8 dni z przekroczeniami 24-godzinnej wartości dopuszczalnej, a w strefie podlaskiej – 15 dni. Wyniki szacowania rozkładu zanieczyszczeń pyłu PM₁₀ na podstawie modelowania wykonanego przez IOŚ-PIB również nie wskazują na występowanie obszarów z przekroczeniami normy dobowej ponad dopuszczalną dla roku liczbę dni. Nie wpłynęły one na ocenę strefy. Zgodnie z wytycznymi GIOŚ, ocenę przeprowadzono na podstawie pomiarów, spełniających wymagania jakości danych dla pomiarów intensywnych.
- stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM₁₀. Niższe wartości odnotowane w ostatnich latach (2013-2019) wynikały z łagodniejszych zim. Okres charakteryzował się wyjątkowo wysokimi temperaturami zimą, co skutkowało mniej intensywnym ogrzewaniem budynków i mniejszym zapyleniem powietrza. Wyniki szacowania rozkładu zanieczyszczeń pyłu PM₁₀ na podstawie modelowania nie wykazały obszarów przekroczeń dla średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego.
- poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} (25µg/m³) w 2019 roku po raz pierwszy od 2010 roku poziom dopuszczalny dla tego zanieczyszczenia nie został przekroczony.
- poziomu docelowego benzo(a)pirenu w obu strefach województwa - w porównaniu do ubiegłego roku, w którym odnotowano przekroczenie docelowego poziomu tego zanieczyszczenia w strefie podlaskiej, w 2019 r. w wyniku wyjątkowo ciepłej zimy, podobnie jak w przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀, nie odnotowano przekroczeń.
- poziomu dopuszczalnego ołowiu oraz poziomów docelowych metali (kadmu, niklu i arsenu) zawartych w pyłe zawieszonym PM₁₀. Od lat nie odnotowano przekraczania poziomów docelowych metali ciężkich oznaczanych w pyłe PM₁₀. Zgodnie z wytycznymi zaleca się jednak ich dalsze monitorowanie.

- poziomów dopuszczalnych i docelowych zanieczyszczeń gazowych: dwutlenku siarki, dwutlenku i tlenków azotu, tlenku węgla, benzenu oraz ozonu.

W porównaniu do wyników ocen z lat ubiegłych należy zwrócić uwagę na poprawę jakości powietrza w województwie podlaskim. Od lat w obu strefach województwa nie odnotowuje się przekroczeń zanieczyszczeń gazowych: dwutlenku siarki, tlenków azotu. Występujące w ostatnich latach warunki pogodowe, ciepłe zimy lub ich brak, mają wpływ na stężenia zanieczyszczeń w powietrzu. Niższa emisja zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw stałych wykorzystywanych na cele grzewcze z obszarów ogrzewanych indywidualnie wpłynęła na mniejszą emisję zanieczyszczeń. Od 2016 roku nie odnotowano przekroczeń wymaganych poziomów dla pyłu zawieszonego PM₁₀. W Aglomeracji Białostockiej nie odnotowano również przekraczania poziomu dopuszczalnego dla drobnej frakcji pyłu – PM_{2,5}. Obowiązujące standardy dla pyłu drobnego PM_{2,5} przekraczane są rokrocznie w strefie podlaskiej, gdzie obszarem przekroczeń jest miasto Łomża. W 2015 i 2017 roku zanieczyszczenie powietrza benzo(a)pirenem wpłynęło na zaklasyfikowanie obu stref województwa do klasy C. W 2019 roku nie odnotowano przekroczenia wartości docelowej benzo(a)pirenu, jednak otrzymane wyniki są na granicy wartości docelowej. Wskazują również na to rozkłady stężeń wykonane z wykorzystaniem metody szacowania w oparciu o wyniki modelowania jakości powietrza dla 2019 roku wykonanego przez IOŚ-PIB.

Prowadzenie badań monitoringowych powietrza będzie kontynuowane przez RWMS w Białymstoku w latach kolejnych. Pod koniec 2019 roku w Grajewie uruchomiono stację mobilną mierzącą zanieczyszczenie powietrza pyłami zawieszonymi PM₁₀ i PM_{2,5} oraz tlenkami azotu i benzenem. W Łomży uruchomiono pomiary manualny pyłu zawieszonego PM₁₀ i zawartego w nim benzo(a)pirenu. Planuje się ponadto uruchomienie w 2020 roku w Białymstoku stacji komunikacyjnej oraz podmiejskiej stacji w Aglomeracji Białostockiej.

11. Słownik skrótów i terminów użytych w opracowaniu

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 r. poz. 1119);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 r. poz. 914).

Z wykonywaniem oceny powiązane są również inne przepisy prawa krajowego:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120).
- ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1355 - t.j., z późn zm.).

Skróty nazw aktów prawnych

ustawa - Prawo ochrony środowiska lub **ustawa - Poś** lub **Ustawa** – ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska - (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.)

rozporządzenie MŚ - rozporządzenie Ministra Środowiska

rozporządzenie MŚ w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2018 r. poz. 1119)

rozporządzenie MŚ w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r. poz. 1031) zmienione przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2019 r. poz. 1931)

rozporządzenie MŚ w sprawie stref - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. z 2012 r. poz. 914)

rozporządzenie MŚ w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania wskaźników średniego narażenia oraz sposobu oceny dotrzymania pułapu stężenia ekspozycji (*dla pyłu PM_{2,5}*) (Dz. U. z 2012 r. poz. 1029)

rozporządzenie MŚ w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji - rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2018 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. z 2018 r. poz. 1120)

dyrektywa 2008/50/WE - dyrektywa 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L. 152 z 11.06.2008, str.1)

dyrektywa 2004/107/WE - dyrektywa 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu (Dz. Urz. UE L 23 z 26.01.2005, str. 3)

Inne skróty i terminy

- **OR** – roczna ocena jakości powietrza w strefach, wykonywana co roku zgodnie z artykułem 89 ustawy - Prawo ochrony środowiska
- **OP** – ocena pięcioletnia, wykonywana zgodnie z artykułem 88 ustawy - Prawo ochrony środowiska na potrzeby ustalenia odpowiedniego sposobu prowadzenia rocznych ocen jakości powietrza w strefie
- **POP** – program ochrony powietrza przygotowywany zgodnie z artykułem 91 ustawy - Prawo ochrony środowiska, mający na celu osiągnięcie odpowiednich dopuszczalnych i docelowych poziomów substancji w powietrzu w wyznaczonym terminie

Klasy stref:

- **A, C** – klasy stref określane w wyniku rocznej oceny jakości powietrza, klasyfikacja podstawowa (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.1 i 2.4)
- **A1, C1** – dodatkowe klasy stref dla pyłu PM_{2,5} określane w oparciu o poziom dopuszczalny dla fazy II (oznaczenia wyjaśnione w tabeli 2.2)
- **D1, D2** – dodatkowe klasy stref dla ozonu, określane w oparciu o poziom celu długoterminowego (oznaczenia wyjaśnione w tabelach 2.3 i 2.5)

Oznaczenia grup metod wykorzystywanych w ocenie rocznej do określenia klasy strefy

- **PO** - pomiary, których wyniki można uznać za wystarczającą podstawę oceny klasy strefy
- **MO** - wyniki matematycznego modelowania rozkładów stężeń
- **ME** - pozostałe metody (inne)

Wartości kryterialne stężeń zanieczyszczeń powietrza:

- **PD** - poziom dopuszczalny określony dla stężeń substancji w powietrzu
- **PDc** - poziom docelowy określony dla stężeń substancji w powietrzu
- **PDt** - poziom celu długoterminowego określony dla stężeń ozonu w powietrzu

Parametry statystyczne dotyczące stężeń:

- **S1** - stężenie 1-godzinne zanieczyszczenia
- **S8** - stężenie 8-godzinne (średnia krocząca, obliczana na podstawie stężeń 1-godz.), określane dla tlenku węgla i ozonu
- **S8max** – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.
- **S8max_d** – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania.
- **S24** stężenie średnie dobowe zanieczyszczenia
- **Sa** - stężenie średnie roczne zanieczyszczenia
- **Sw** - stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.
- **Smax** najwyższa wartość stężenia o rozważanym czasie uśredniania w roku
- **36 maks. (S24)** – trzydziesta szоста wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. PM10 z okresu roku (tzw. trzydzieste szóste maksimum)
- **4 maks. (S24)** – czwarta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 24-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. czwarte maksimum)
- **19 maks. (S1)** – dziewiętnasta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. NO₂ z okresu roku (tzw. dziewiętnaste maksimum)
- **25 maks. (S1)** – dwudziesta piąta wartość w uporządkowanym nierosnąco ciągu wyników pomiarów stężeń 1-godz. SO₂ z okresu roku (tzw. dwudzieste piąte maksimum)
- **L>350 (S1)** – liczba godzin ze stężeniem średnim 1-godzinnym większym od 350 µg/m³
- **L>125 (S24)** – liczba dni ze stężeniem średnim 24-godzinnym większym od 125 µg/m³
- **SXY.Z** - percentyl na poziomie XY.Z% z serii pomiarów o określonym czasie uśredniania wyników – jest to wartość stężenia o określonym czasie uśredniania, której nie przekracza XY.Z% wyników pomiarów o tym czasie uśredniania w serii rocznej (np. percentyl S90.4 ze stężeń dobowych oznacza wartość stężenia 24godzinnego, której nie przekracza 90.4% wyników pomiarów dobowych w serii rocznej)
- **AOT40**- wskaźnik określający zanieczyszczenie powietrza ozonem, obliczany dla okresu maj-lipiec jako suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w µg/m³ a wartością 80 µg/m³, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż 80 µg/m³
- **AOT40_{5L}** – wartość AOT40 uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Załącznik 1.

Zestawienie sytuacji przekroczeń w województwie w 2019 roku

Ocena pod kątem ochrony zdrowia

Zanieczyszczenie: **PM2,5**, Typ normy: **poziom dopuszczalny – II faza**

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2002	strefa podlaska	Średnia roczna	SYT_2019_PD_W1_PL2002_PM2.5_OZ_PD(II faza)_Śr.roczna_1	Miasto Łomża	Przekroczenie objęło część obszaru miasta Łomża	10,00	46 289	Oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków	

Zanieczyszczenie: **O3**, Typ normy: **poziom celu długoterminowego**

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji przekroczenia	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2001	Aglomeracja Białostocka	Śr. 8-godz.	SYT_2019_PD_W1_PL2001_O3_OZ_PCDT_Dni_przetr_1	Obszar miasta Białystok	Przekroczenie objęło cały obszar miasta Białystok.	102	297 459	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	
PL2002	strefa podlaska	Śr. 8-godz.	SYT_2019_PD_W1_PL2002_O3_OZ_PCDT_Dni_przetr_1	Obszar strefy podlaskiej	Przekroczenie objęło obszar całego województwa podlaskiego: obszary miejskie, podmiejskie i pozamiejskie.	20 085	884 074	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	

Ocena pod kątem ochrony roślin

Ocena pod kątem ochrony roślin

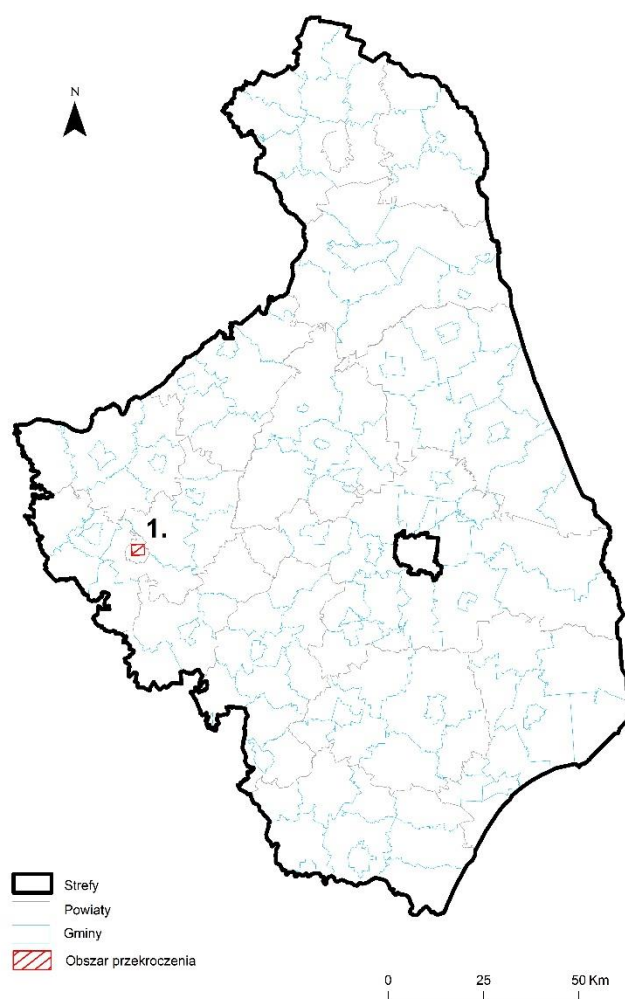
Zanieczyszczenie: O3, Typ normy: poziom celu długoterminowego

Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Kod sytuacji	Nazwa obszaru przekroczenia	Opis obszaru przekroczenia	Powierzchnia obszaru przekroczenia [km ²]	Główna przyczyna przekroczenia	Pozostałe przyczyny przekroczenia
PL2002	strefa podlaska	AOT40	SYT_2019_PD_W1_PL2002_O3_OR_PCDT_AOT40-R_1	Obszar strefy podlaskiej	Przekroczenie objęło cały obszar strefy podlaskiej	20 085	Warunki meteorologiczne sprzyjające formowaniu się ozonu	

Zestawienie gmin na obszarze których wystąpiło przekroczenie

Cel ochrony	Zanieczy-szczenie	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
Ochrona Zdrowia	PM2.5	Poziom dopuszczalny (II faza)	PL2002	strefa podlaska	Średnia roczna	Łomża
	O3	Poziom celu długo-terminowego	PL2001	Aglomeracja Białostocka	Śr. 8-godz.	Białystok
			PL2002	strefa podlaska	Śr. 8-godz.	Augustów; Augustów; Bakalarzewo; Bargłów Kościelny; Białowieża; Bielsk Podlaski; Bielsk Podlaski; Boćki; Brańsk; Brańsk; Choroszcz; Choroszcz; Choroszcz; Ciechanowiec; Ciechanowiec; Ciechanowiec; Czarna Białostocka; Czarna Białostocka; Czarna Białostocka; Czeremcha; Czyże; Czyżew; Czyżew; Czyżew; Dobrzyniewo Duże; Drohiczyn; Drohiczyn; Drohiczyn; Dubicze Cerkiewne; Dziadkowice; Dąbrowa Białostocka; Dąbrowa Białostocka; Dąbrowa Białostocka; Filipów; Giby; Goniądz; Goniądz; Goniądz; Grabowo; Grajewo; Grajewo; Grodzisk; Gródek; Hajnówka; Hajnówka; Janów; Jasionówka; Jaświły; Jedwabne; Jedwabne; Jedwabne; Jeleniewo; Juchnowiec Kościelny; Kleszczele; Kleszczele; Kleszczele; Klukowo; Knyszyn; Knyszyn; Knyszyn; Kobylin-Borzmy; Kolno; Kolno; Korycin; Kołaki Kościelne; Krasnopol; Krynki; Krynki; Krynki; Krypno; Kulesze Kościelne; Kuźnica; Lipsk; Lipsk; Lipsk; Mały Płock; Miastkowo; Michałowo; Michałowo; Michałowo; Mielnik; Milejczyce; Mońki; Mońki; Mońki; Narew; Narewka; Nowe Piekuty; Nowinka; Nowogród; Nowogród; Nowogród; Nowy Dwór; Nurzec-Stacja; Orla; Perlejewo; Piątnica; Poświętne; Przerośl; Przytuły; Puńsk; Płaska; Raczek; Radziłów; Rajgród; Rajgród; Rajgród; Rudka; Rutka-Tartak; Rutki; Sejny; Sejny; Sidra; Siemiatycze; Siemiatycze; Sokoły; Sokółka; Sokółka; Sokółka; Stawiski; Stawiski; Stawiski; Suchowola; Suchowola; Suchowola; Supraśl; Supraśl; Supraśl; Suraz; Suraz; Suraz; Suwałki;

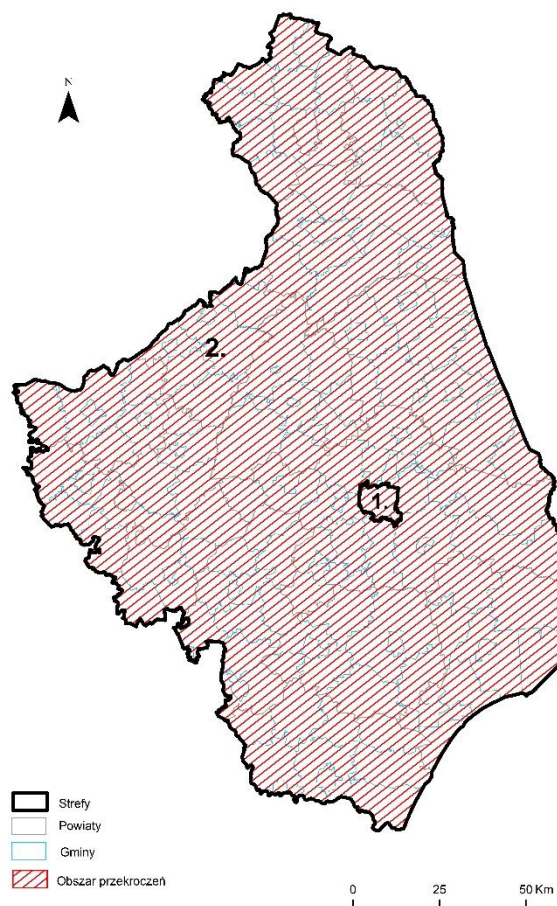
Cel ochrony	Zanieczy- szczenie	Typ normy	Kod strefy	Nazwa strefy	Czas uśredniania (parametr)	Gminy, na obszarze których wystąpiło przekroczenie
						Suwałki; Szczuczyn; Szczuczyn; Szczuczyn; Szepietowo; Szepietowo; Szepietowo; Sztabin; Szudziałowo; Szumowo; Szypliszki; Trzcianne; Turośl; Turośl Kościelna; Tykocin; Tykocin; Tykocin; Wasilków; Wasilków; Wasilków; Wizna; Wizajny; Wysokie Mazowieckie; Wysokie Mazowieckie; Wysoki; Wąsosz; Zabłudów; Zabłudów; Zabłudów; Zambrów; Zambrów; Zawady; Zbójna; Śniadowo; Łapy; Łapy; Łapy; Łomża; Łomża
Ochrona Roślin	O3	Poziom celu długo- terminowego	PL2002	strefa podlaska	AOT40	Augustów; Augustów; Bakalarzewo; Bargłów Kościelny; Białowieża; Bielsk Podlaski; Bielsk Podlaski; Boćki; Brańsk; Brańsk; Choroszcz; Choroszcz; Choroszcz; Ciechanowiec; Ciechanowiec; Ciechanowiec; Czarna Białostocka; Czarna Białostocka; Czarna Białostocka; Czeremcha; Czyże; Czyżew; Czyżew; Czyżew; Dobrzyniewo Duże; Drohiczyn; Drohiczyn; Drohiczyn; Dubicze Cerkiewne; Dziadkowiec; Dąbrowa Białostocka; Dąbrowa Białostocka; Dąbrowa Białostocka; Filipów; Giby; Goniądz; Goniądz; Goniądz; Grabowo; Grajewo; Grajewo; Grodzisk; Gródek; Hajnówka; Hajnówka; Janów; Jasionówka; Jaświły; Jedwabne; Jedwabne; Jedwabne; Jeleniewo; Juchnowiec Kościelny; Kleszczewo; Kleszczewo; Kleszczewo; Klukowo; Knyszyn; Knyszyn; Knyszyn; Kobylin-Borzemy; Kolno; Kolno; Korycin; Kołaki Kościelne; Krasnopol; Krynki; Krynki; Krynki; Krypno; Kulesze Kościelne; Kuźnica; Lipsk; Lipsk; Lipsk; Mały Płock; Miastkowo; Michałowo; Michałowo; Michałowo; Mielnik; Milejczyce; Mońki; Mońki; Mońki; Narew; Narewka; Nowe Piekuty; Nowinka; Nowogród; Nowogród; Nowogród; Nowy Dwór; Nurzec-Stacja; Orla; Perlejewo; Piątница; Poświętne; Przerośl; Przytuły; Puńsk; Płaska; Raczek; Radziłów; Rajgród; Rajgród; Rajgród; Rudka; Rutka-Tartak; Rutki; Sejny; Sejny; Sidra; Siemiatycze; Siemiatycze; Sokoły; Sokółka; Sokółka; Sokółka; Stawiski; Stawiski; Stawiski; Suchowola; Suchowola; Suchowola; Supraśl; Supraśl; Supraśl; Suraż; Suraż; Suraż; Suwałki; Suwałki; Szczuczyn; Szczuczyn; Szczuczyn; Szepietowo; Szepietowo; Szepietowo; Sztabin; Szudziałowo; Szumowo; Szypliszki; Trzcianne; Turośl; Turośl Kościelna; Tykocin; Tykocin; Tykocin; Wasilków; Wasilków; Wasilków; Wizna; Wizajny; Wysokie Mazowieckie; Wysokie Mazowieckie; Wysoki; Wąsosz; Zabłudów; Zabłudów; Zabłudów; Zambrów; Zambrów; Zawady; Zbójna; Śniadowo; Łapy; Łapy; Łapy; Łomża; Łomża



Rysunek. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie podlaskim w 2019 roku

Tabela. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM_{2,5} w województwie podlaskim

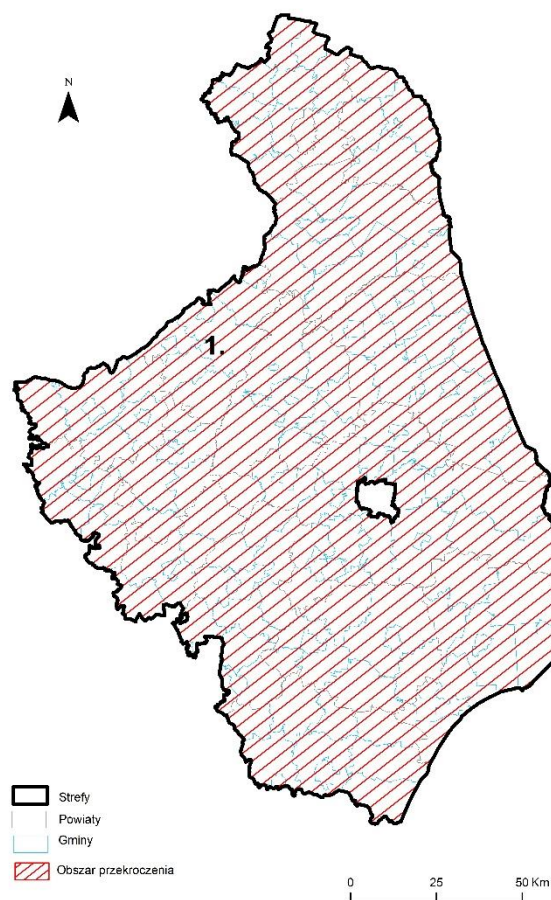
Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa podlaska	1	10,00	46 289



Rysunek. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu (kryterium ochrona zdrowia) w województwie podlaskim w 2019 roku

Tabela. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla ozonu- kryterium ochrona zdrowia- w województwie podlaskim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
Aglomeracja Białostocka	1	102	297 356
strefa podlaska	2	20 085	882 074



Rysunek. Zasięg podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 (kryterium ochrona roślin) w województwie podlaskim w 2019 roku

Tabela. Zestawienie informacji dotyczących oszacowanej powierzchni podobszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego AOT40 w województwie podlaskim

Strefa	Nr podobszaru	Powierzchnia [km ²]	Oszacowana liczba mieszkańców obszarów przekroczeń w strefie
strefa podlaska	1	20 085	882 074